Bedienungsanleitung

Process Unit 77 (X) LF

Knick

Elektronische Meßgeräte
GmbH & Co.
P.O.Box 37 04 15
D-14134 Berlin
Germany

Tel: +49 (0) 30-80191-0
Fax: +49 (0) 30-80191-200
www.knick.de
knick@knick.de

CE

Gewährleistung
Innerhalb von 3 Jahren ab Lieferung auftretende Mängel werden bei freier Anlieferung im Werk kostenlos behoben.
Zubehörteile: 1 Jahr

Änderungen vorbehalten

TA–196.200–KND04 131201 Softwareversion: 4.x 01.04.03

Inhaltsverzeichnis

Lieferumfang und Auspacken des Gerätes VII

Hinweise zur Bedienungsanleitung VII

Warnungen und Hinweise VII

Typische Darstellungen VII

Sicherheitshinweise VIII

Bestimmungsgemäßer Gebrauch IX

EG-Konformitätserklärung XI

EG-Baumusterprüfbescheinigung XII

1 Hinweise zur Montage, Installation und Warnung 1-1

Montage 1-1

Installation und Inbetriebnahme 1-5

Hinweise zum Betriebsverhalten 1-6

Wartung und Reinigung 1-6

2 Die Meßmöglichkeiten der Process Unit 77 (X) LF 2-1

Die Process Unit 77 (X) LF im Überblick 2-1

Die Meßzellenüberwachung Sensocheck® 2-2

Die Temperaturerfassung 2-2

Der passive Ausgang 2 2-4

Beschaltungsbeispiele 2-5

Die Anschlußbelegung 2-14

3 Die Bedienung der Process Unit 77 (X) LF 3-1

Die Bedienoberfläche 3-1

Der Meßmodus 3-2

Der Meßwertrecorder 3-4

Die Menüstruktur 3-5

Die Menübedienung 3-6

4 Die Parametrierung 4-1
Die Sprachauswahl 4-1
Die drei Ebenen der Parametrierung 4-1
Die Liefereinstellung 4-3
Die Meßwertanzeige 4-3
Das Eingangsfilter 4-4
Die Temperaturkompensation des Meßmediums 4-4
Die Kalibrierlösung 4-6
Die Konzentration 4-6
Die Sensorauswahl 4-8
Der Ausgang 1 4-10
Der Ausgang 2 4-15
Die Alarmeinstellungen 4-23
Die Alarmverarbeitung / NAMUR-Signale 4-24
HART®-Kommunikation 4-25
Uhr stellen 4-26
Meßstellen-Nummer/Notiz 4-27
Gerätediagnose 4-27
Meßwertrecorder 4-27
Paßzahl-Eingabe 4-29
Optionsfreigabe 4-30

5 Die Kalibrierung 5-1
Warum muß kalibriert werden? 5-1
Überwachungsfunktionen für die Kalibrierung 5-1
Das Kalibriermenü 5-2
Temperaturerfassung während der Kalibrierung 5-3
Automatische Kalibrierung mit Standard-Kalibrierlösung 5-4
Kalibrierung durch manuelle Eingabe des Leitfähigkeitswertes 5-5
Kalibrierung durch Dateneingabe vorgemessener Meßzellen 5-7
Kalibrierung durch Probennahme 5-7

6 Das Diagnosemenü 6-1
Die aktuelle Meldungsliste 6-1
Das Cal-Protokoll 6-1
Das Logbuch 6-2
Die Gerätebeschreibung 6-2
Die Gerätediagnose 6-3
Der Meßwertrecorder (Liste) 6-4

7 Das Wartungsmenü 7-1
Die Meßstellen-Wartung 7-1
Die Widerstandsmessung 7-2
Die Stromgeberfunktion 7-2
Der Temperaturfühler-Abgleich 7-2
Manuelle Eingabe der Reglerstellgröße 7-3

8 Fehlermeldungen 8-1

9 Lieferprogramm und Zubehör 9-1

10 Technische Daten 10-1
Konzentrations-Meßbereiche 10-5
Meßzellen 10-6

11 Konzentrationsverläufe 11-1

12 Kalibrierlösungen 12-1

13 Fachbegriffe 13-1

14 Stichwortverzeichnis 14-1

Lieferumfang und Auspacken des Gerätes

Packen Sie das Gerät vorsichtig aus.
Kontrollieren Sie die Lieferung auf Transportschäden und auf Vollständigkeit.

Zum Lieferumfang gehören:

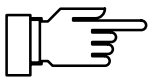
- Process Unit 77 (X) LF
- Diese Bedienungsanleitung
- Ggf. mitbestellte Zubehörteile
  (Lieferbares Zubehör s. Kap. 9)

Hinweise zur Bedienungsanleitung

Warnungen und Hinweise

Warnung

Eine Warnung bedeutet, daß die Nichtbefolgung zu Fehlfunktion oder Beschädigung des Gerätes und zu Sach- oder Personenschäden führen kann.



Hinweis

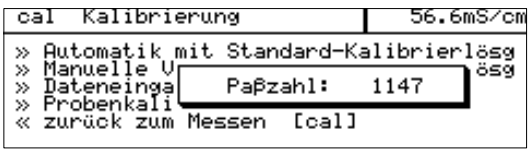
Durch Hinweise werden wichtige Informationen vom übrigen Text abgesetzt.

Typische Darstellungen

Die Tasten der Process Unit 77 (X) LF werden im Text so dargestellt:

meas , **cal** , **maint** , **par** , **diag**

◀ , ▶ , ▲ , ▼ , **enter**



Die Darstellung eines Menüs in der Bedienungsanleitung kann von der Anzeige Ihres Gerätes etwas abweichen. Das ist abhängig davon, mit welchen Optionen Ihr Gerät ausgerüstet ist.

Wenn das Verhalten Ihres Gerätes von der Beschreibung in diesem Handbuch abweicht, kontrollieren Sie, ob das Handbuch zur Software-Version ihres Gerätes gehört: s. S. 6-2, Gerätebeschreibung.

Sicherheitshinweise

Unbedingt lesen und beachten!

Die Sicherheitshinweise enthalten Anweisungen, die der Benutzer zu seiner eigenen Sicherheit unbedingt befolgen muß.
Eine Mißachtung kann zu Verletzungen führen.

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei seiner Verwendung können unter Umständen dennoch Gefahren für den Benutzer bzw. Beeinträchtigungen für das Gerät entstehen.

Das Gerät darf nicht eingeschaltet bzw. muß vorschriftsmäßig ausgeschaltet und gegen unbeabsichtigten Betrieb gesichert werden, wenn angenommen werden muß, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist

Gründe hierfür sind:

- sichtbare Beschädigung des Gerätes
- Ausfall der elektrischen Funktion
- längere Lagerung bei Temperaturen über 70 ˚C
- schwere Transportbeanspruchungen

Bevor das Gerät wieder in Betrieb genommen wird, ist eine fachgerechte Stückprüfung nach DIN EN 61010 Teil 1 durchzuführen. Diese Prüfung sollte beim Hersteller im Werk vorgenommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Bei der Gerätereihe 77 (X) handelt es sich um 2-Leiter-Geräte. Die Versorgung mit Hilfsenergie erfolgt aus dem 4 ... 20 mA-Schleifenstrom, über den auch die Meßgröße übertragen wird.

Die Process Unit 77 (X) LF dient zur kontinuierlichen Leitfähigkeits- und Konzentrationsbestimmung sowie zur Temperaturmessung in Flüssigkeiten. Das Gerät ist für den Einsatz im industriellen Bereich konzipiert. Das Gehäuse hat die Schutzart IP 65 und gestattet die direkte Wandmontage vor Ort.

Das Gerät darf nur wie in dieser Bedienungsanleitung beschrieben eingesetzt werden. Anwendungen darüber hinaus sind nicht zulässig.

Process Unit 77 LF (nicht eigensicher)

Die Process Unit 77 LF darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Die Montage/Demontage, die Installation, der Betrieb und die Instandhaltung dürfen nur durch qualifiziertes Personal im Sinne der Automatisierungsindustrie unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und der Bedienungsanleitung durchgeführt werden. Die angegebenen Umgebungsbedingungen und Montagevorschriften sind einzuhalten.

Bei der Inbetriebnahme muß eine vollständige Konfigurierung erfolgen.

Eingriffe in das Gerät über die in der Bedienungsanleitung beschriebenen Handhabungen hinaus sind nicht zulässig.

Process Unit 77 X LF (eigensicher)

Die Process Unit 77 X LF ist zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen. Sie wurde unter Beachtung der geltenden europäischen Richtlinien und Normen entwickelt und gefertigt. Die Konformitätserklärung bestätigt die Einhaltung der geltenden europäischen Richtlinien und Normen.

Bei der Errichtung im explosionsgefährdeten Bereich sind die EG-Baumusterprüfbescheinigung und die Bestimmungen der EN 60 079-14:1996 ff zu beachten. Die Process Unit 77 X LF darf nur an bescheinigte eigensichere Stromkreise angeschlossen werden. Die Anschlußdaten stehen in der EG-Baumusterprüfbescheinigung (s. S. XII).

Vor der Inbetriebnahme ist der Nachweis der Eigensicherheit bei der Zusammenschaltung mit anderen Betriebsmitteln, z. B. Speisegeräten einschließlich Kabel und Leitungen, zu führen.

Bei der Inbetriebnahme muß eine vollständige Konfigurierung erfolgen.

Eingriffe in das Gerät über die in der Bedienungsanleitung beschriebenen Handhabungen hinaus sind nicht zulässig.

Die Montage/Demontage, die Installation, der Betrieb und die Instandhaltung dürfen nur durch qualifiziertes Personal im Sinne der Automatisierungsindustrie unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und der Bedienungsanleitung durchgeführt werden. Die angegebenen Umgebungsbedingungen und Montagevorschriften sind einzuhalten.

Knick ›

EG-Konformitätserklärung
EC Declaration of conformity
Déclaration de conformité CE

Knick
Elektronische Meßgeräte
GmbH & Co.
Beuckestraße 22
D-14163 Berlin

02.05.2001

Dokument-Nr. /
Document No. /
No. document — ***EG10502C***

Produktbezeichnung /
Product identification /
Désignation du produit — ***Process Unit 77 (X) LF Opt. ...***

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinie(n) oder Normen überein:
The designated product is in compliance with the provisions of the following EC directive(s) or standards:
Le produit designé est conforme aux dispositions de la / des directive(s) CE ou du / des standard(s) suivant(s):

Explosionsschutzrichtlinie /
Explosion protection /
Protection contre les explosions — **94/9/EG**

Norm / Standard /
Standard — ***EN 50 014: 1997 + A1 + A2***
EN 50 020: 1994

EMV-Richtlinie /
EMC directive /
Directive CEM — **89/336/EWG**

Norm / Standard /
Standard — **DIN EN 61326 / VDE 0843 Teil 20: 1998-01**
DIN EN 61326/A1 / VDE 0843 Teil 20/A1: 1999-05

Außerdem entspricht es den Vorschriften des Geseizes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) vom 18.09.1998.
Furthermore it complies with the provisions of the German law on electromagnetic compatibility of devices (EMVG) of September 18, 1998.
En outre, il correspond aux dispositions de la loi allemande sur la compatibilité électromagnétique des appareils (EMVG) du 18.09.1998.

Knick Elektronische Meßgeräte GmbH & Co.

ppa. Wolfgang Reucht

ppa. Bernhard Kusig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

(1) EG-Baumusterprüfbescheinigung

(2) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - **Richtlinie 94/9/EG**

(3) EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer

PTB 00 ATEX 2185

(4) Gerät: Process Unit Typ 77 X LF Opt. ...

(5) Hersteller: Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co.

(6) Anschrift: Beuckestr. 22, D-14163 Berlin

(7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

(8) Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt bescheinigt als benannte Stelle Nr. 0102 nach Artikel 9 der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 23. März 1994 (94/9/EG) die Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie.

Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen Prüfbericht PTB Ex 00-20301 festgehalten.

(9) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit

EN 50014:1997 + A1 + A2 **EN 50020:1994**

(10) Falls das Zeichen „X" hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes in der Anlage zu dieser Bescheinigung hingewiesen.

(11) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf Konzeption und Bau des festgelegten Gerätes gemäß Richtlinie 94/9/EG. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Inverkehrbringen dieses Gerätes.

(12) Die Kennzeichnung des Gerätes muß die folgenden Angaben enthalten:

II 2 (1) G EEx ib [ia] IIC T6

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
Im Auftrag

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor

Braunschweig, 24. Januar 2001

EG-Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben keine Gültigkeit.
Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.
Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

(13) # Anlage

(14) ## EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 00 ATEX 2185

(15) Beschreibung des Gerätes

Die Process Unit Typ 77 X LF Opt. ... dient vorzugsweise zum Erfassen und Verarbeiten von elektrochemischen Größen und ist mit einem Eingang für Leitfähigkeitsmessung (LF) und einem Eingang für Temperaturmessung ausgestattet.

Der Einsatz erfolgt innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches.

Die höchstzulässige Umgebungstemperatur beträgt 50 °C.

Elektrische Daten

Schleifenmessstromkreis (KL 9, 10)	in Zündschutzart Eigensicherheit EEx ib IIC nur zum Anschluss an einen bescheinigten eigensicheren Stromkreis Höchstwerte: U_i = 30 V I_i = 100 mA P_i = 0,8 W C_i = 22 nF L_i vernachlässigbar klein
Ausgangsstromkreis 2 (KL 11, 12)	in Zündschutzart Eigensicherheit EEx ib IIC nur zum Anschluss an einen bescheinigten eigensicheren Stromkreis Höchstwerte: U_i = 30 V I_i = 100 mA P_i = 0,8 W C_i = 48 nF L_i vernachlässigbar klein
LF-Messstromkreis (KL 1, 2, 3, 4, 5)	in Zündschutzart Eigensicherheit EEx ia IIC Höchstwerte: U_o = 10 V I_o = 145 mA P_o = 150 mW R = 34,5 Ω Kennlinie linear C_0 = 680 nF L_0 = 1 mH C_i = 3 nF L_i vernachlässigbar klein

EG-Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben keine Gültigkeit.
Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.
Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

Anlage zur EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 00 ATEX 2185

Temperatur-Messstromkreis ..... (KL 6, 7, 8)	in Zündschutzart Eigensicherheit EEx ia IIC Höchstwerte: U_o = 10 V I_o = 3 mA P_o = 4 mW R = 1,6 kΩ Kennlinie linear C_0 = 475 nF L_0 = 1,8 mH C_i = 50 nF L_i vernachlässigbar klein
PA	zum Ausgleich an den Potenzialausgleich

Der Schleifenmessstromkreis ist von den anderen eigensicheren Stromkreisen bis zu einer Spannung von 60 V sicher galvanisch getrennt.

Der Ausgangsstromkreis 2 ist von dem LF- und von dem Temperatur-Messstromkreis bis zu einer Spannung von 60 V sicher galvanisch getrennt.

Der LF-Messstromkreis und der Temperatur-Messstromkreis sind galvanisch miteinander verbunden.

(16) Prüfbericht PTB Ex 00-20301

(17) Besondere Bedingungen

keine

(18) Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen

werden durch die vorgenannten Normen erfüllt.

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
Im Auftrag

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor

Braunschweig, 24. Januar 2001

EG-Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben keine Gültigkeit.
Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.
Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

1 Hinweise zur Montage, Installation und Wartung

Montage

- Das wetterfeste Gehäuse gestattet die direkte Wandmontage, Maßzeichnung s. Abb. 1-1.

- Mit der Montageplatte ZU 0136 und dem Mastschellensatz ZU 0125 können Sie das Gerät auch an einem Mast montieren.
  Maßzeichnung s. Abb. 1-2.

- Das Schutzdach ZU 0157 bietet zusätzlichen Schutz vor direkten Witterungseinflüssen und mechanischer Beschädigung.
  Maßzeichnung s. Abb. 1-2.
  Zur Montage des Schutzdaches benötigen Sie die Montageplatte ZU 0136.

- Mit dem Schutzgehäuse ZU 0158 ist das Gerät optimal vor Staub, Nässe und mechanischer Beschädigung geschützt.
  Maßzeichnung s. Abb. 1-3.
  Mit dem Mastschellensatz ZU 0220 können Sie das Schutzgehäuse auch am Mast montieren.

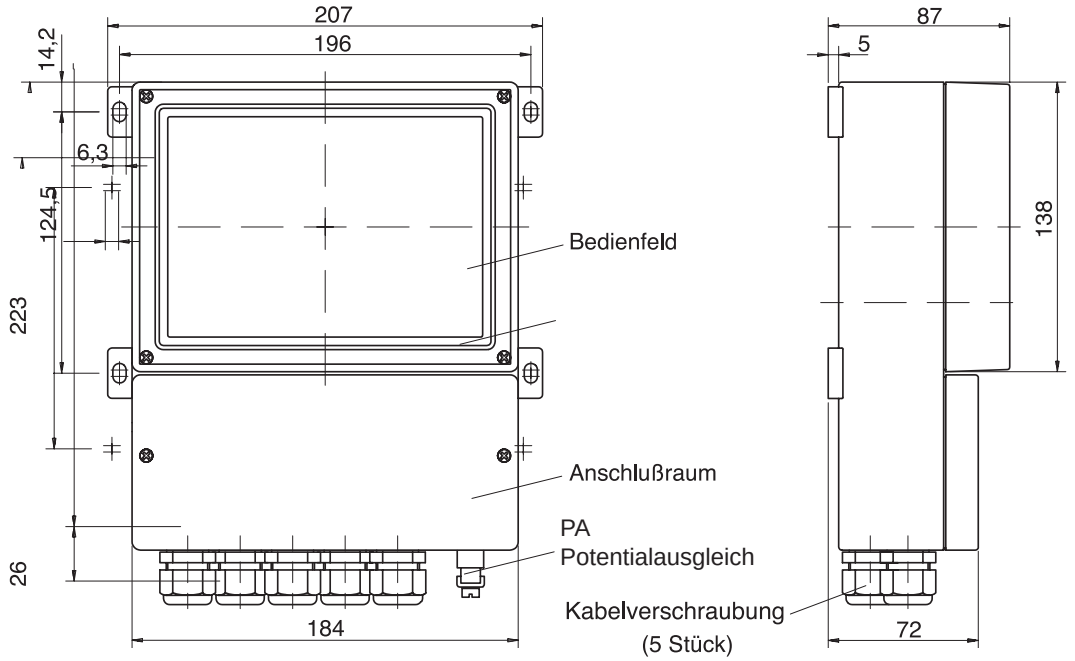


Abb. 1-1 Maßzeichnung Process Unit 77 (X) LF

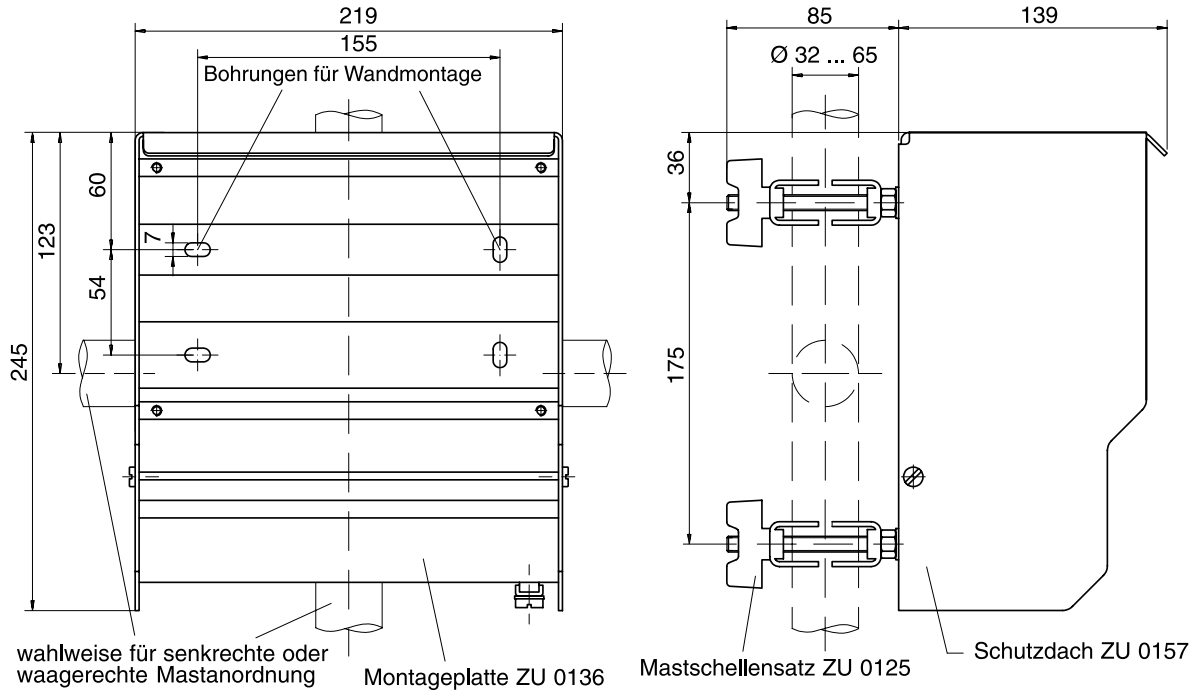


Abb. 1-2 Montageplatte ZU 0136, Schutzdach ZU 0157 und Mastschellen-Satz ZU 0125

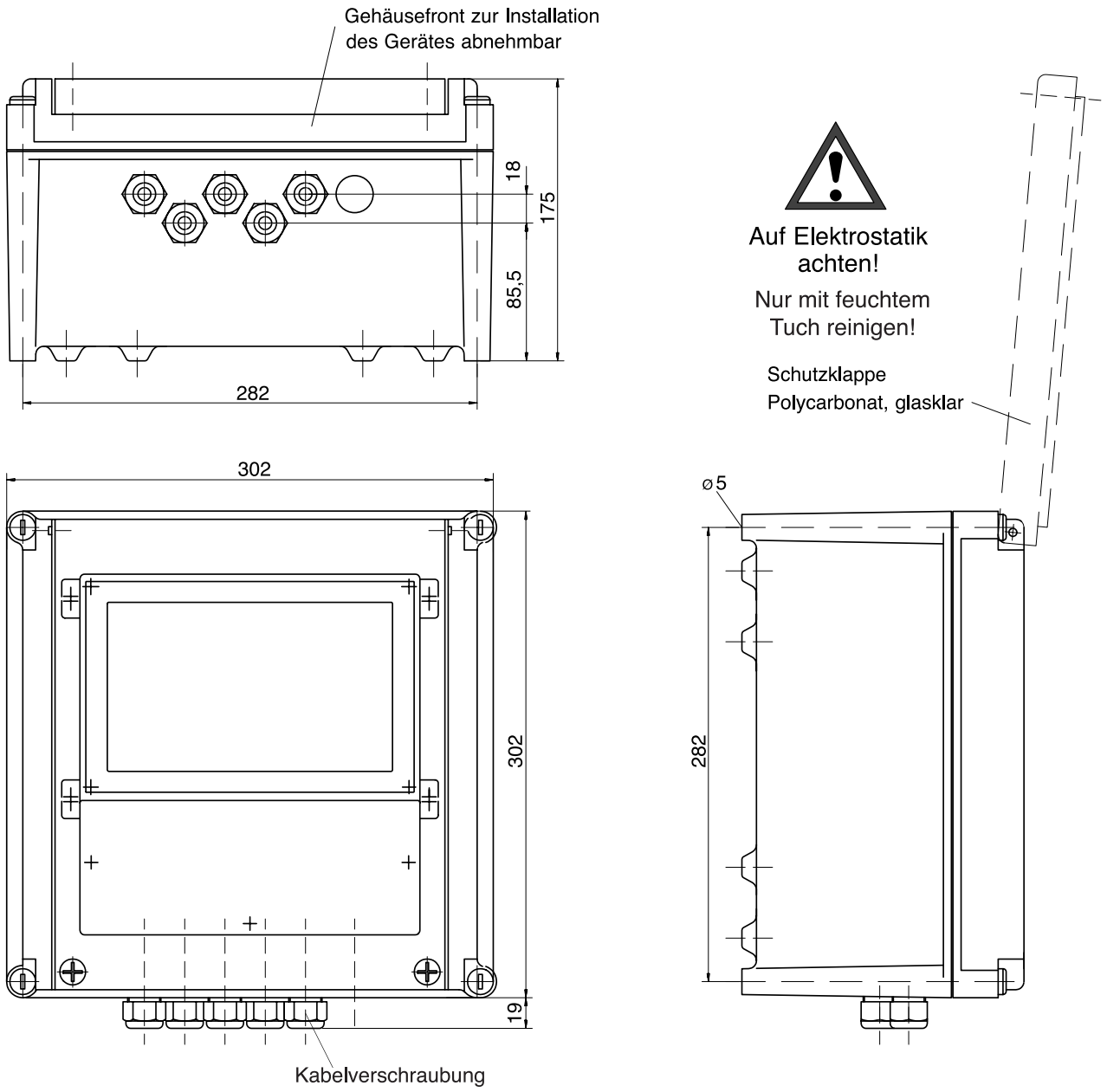


Abb. 1-3 Maßzeichnung Schutzgehäuse ZU 0158

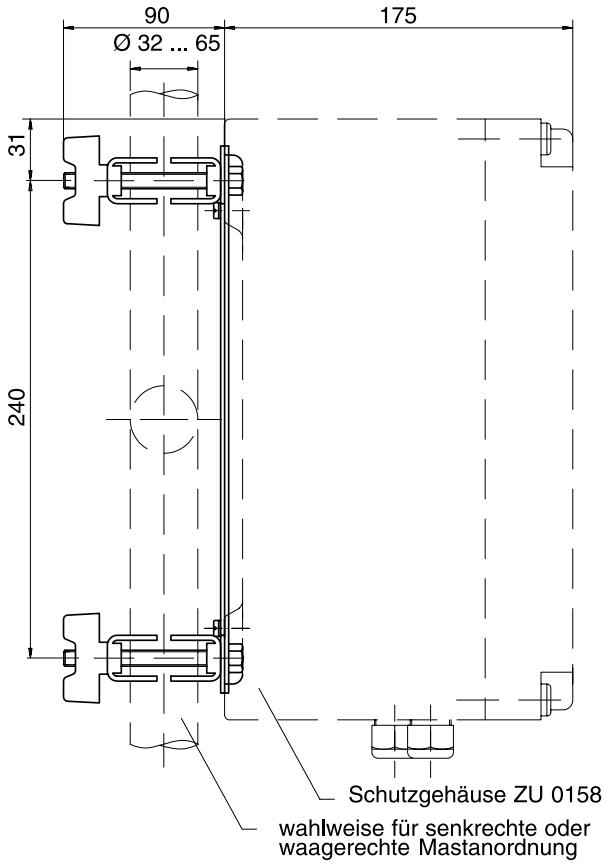


Abb. 1-4 Mastschellen-Satz ZU 0220 für Schutzgehäuse ZU 0158

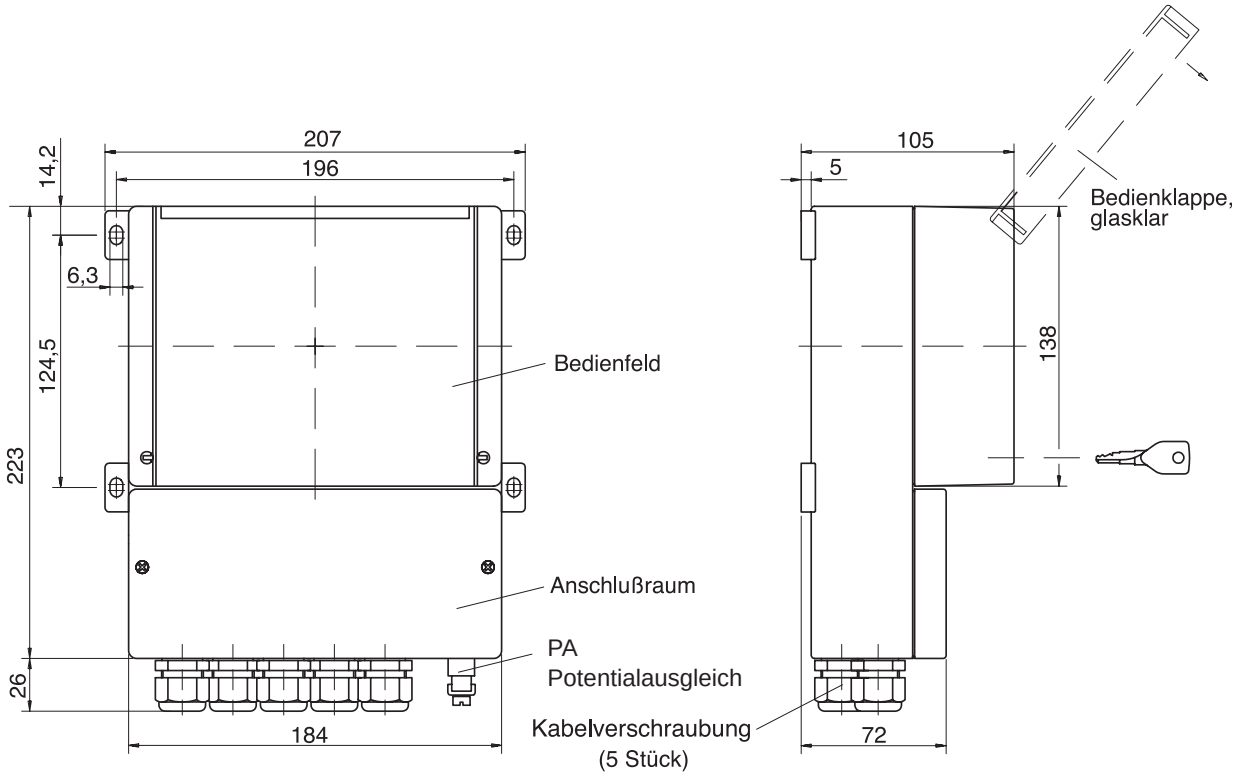


Abb. 1-5 Gerät mit abschließbarer Bedienklappe (Opt. 432)

Installation und Inbetriebnahme

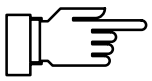
- Die Installation und die Inbetriebnahme der Process Unit 77 (X) LF darf nur durch ausgebildete Fachkräfte (VBG 4) unter Beachtung der einschlägigen VDE-Vorschriften und der Bedienungsanleitung erfolgen.
  Bei der Installation sind die technischen Daten und die Anschlußwerte zu beachten.
- Bei der Inbetriebnahme muß eine vollständige Parametrierung durch einen Systemspezialisten erfolgen.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise Seite VIII ff!

Vor dem Anschließen der Process Unit 77 LF an Speisegeräte ist sicherzustellen, daß diese nicht mehr als 40 V DC abgeben können und der Speisemeßstromkreis mit max. 100 mA abgesichert ist.

Vor dem Anschließen der Process Unit 77 X LF an Speisegeräte ist sicherzustellen, daß diese nicht mehr als 30 V DC, 100 mA und 0,8 W liefern können.

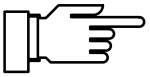
Zum Anschluß der Process Unit 77 (X) LF öffnen Sie die Abdeckung des Klemmenraums (unterer Deckel) mit zwei Schrauben. Die Klemmen sind für Einzeldrähte und Litzen bis 2,5 mm^2 geeignet. Rechts neben den Klemmen befinden sich zwei Kontaktierungslöcher zum Anklemmen eines HART®-Handterminals.

Im Lieferzustand sind alle Klemmen offen, um eine problemlose Einführung der Anschlußdrähte zu ermöglichen. Bei halbgeöffneten Klemmen kann es vorkommen, daß der Draht unter den Kontaktkörper gesteckt wird und bei zugeschraubter Klemme nicht kontaktiert.
Beschaltungsbeispiele s. S. 2-5 ff.



Process Unit 77 X LF:
Die äußere PA-Klemme ist mit dem Potentialausgleich zu verbinden, um elektrostatische Ladung von der Frontfolie abzuleiten.

Hinweise zum Betriebsverhalten



Bei Umgebungstemperaturen unter 0 °C kann die Ablesbarkeit des LC-Displays eingeschränkt sein. Die Gerätefunktionen sind dadurch nicht beeinträchtigt.

Echtzeituhr, Logbuch, Cal-Protokoll und Sensorstatistik sind für ca. 1 Jahr akkugepuffert. Bei länger andauerndem Spannungsausfall können diese Daten verlorengehen. Das Gerät bringt dann die Meldung „Warn Uhrzeit/Datum“, und das Datum wird auf den 01.01.1990 zurückgesetzt. Uhrzeit und Datum müssen dann neu parametriert werden.

Wartung und Reinigung

Die Process Unit 77 (X) LF ist wartungsfrei.

Zum Entfernen von Staub, Schmutz und Flecken dürfen die Außenflächen des Gerätes mit einem weichen, mit Wasser angefeuchteten fusselfreien Tuch abgewischt werden. Wenn nötig kann auch ein milder Haushaltsreiniger verwendet werden.

Achten Sie beim Einsatz des Gerätes im explosionsgefährdeten Bereich auf Elektrostatik!

Gerät nur mit feuchtem Tuch reinigen!

Auch das Schutzgehäuse ZU 0158 und die abschließbare Bedienklappe (Opt. 432) dürfen nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.

2 Die Meßmöglichkeiten der Process Unit 77 (X) LF

Die Process Unit 77 (X) LF im Überblick

Die Inbetriebnahme der Process Unit 77 (X) LF darf nur durch ausgebildete Fachkräfte (VBG 4) unter Beachtung der Bedienungsanleitung erfolgen. Bei der Installation sind die technischen Daten und die Anschlußwerte zu beachten.

Bei der Inbetriebnahme muß eine vollständige Parametrierung durch einen Systemspezialisten erfolgen.

Die Process Unit 77 LF darf nicht zur Messung in betriebsmäßig explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Die Process Unit 77 X LF ist zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen.

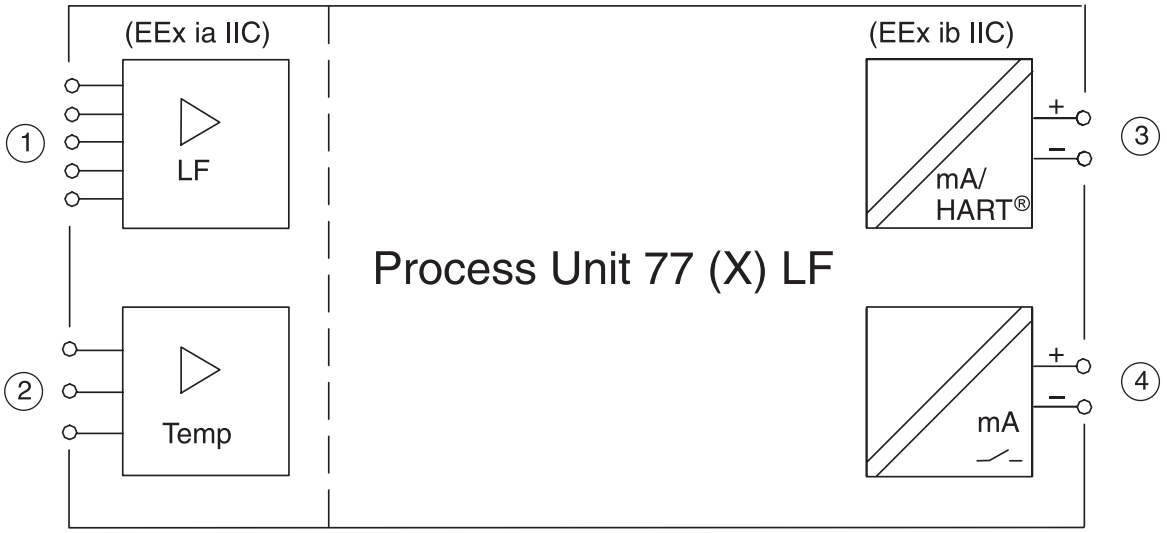


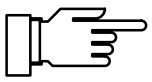
Abb. 2-1 System-Funktionen der Process Unit 77 (X) LF

Abb. 2-1 zeigt die System-Funktionen. Es können 2-Pol- und 4-Pol-Meßzellen ① und ein Temperaturfühler ② angeschlossen werden.

Mit der optionalen Konzentrationsfunktion können Stoffkonzentrationen für bestimmte Meßlösungen berechnet und angezeigt werden.

Ausgang 1 ③ ist galvanisch getrennt und arbeitet als Stromsenke für den Schleifenstrom 4 ... 20 mA (22 mA) (Speisegerät erforderlich).
Er versorgt das Gerät mit Hilfsenergie aus dem Schleifenstrom und überträgt analog die parametrierte Meßgröße.

Der galvanisch getrennte Ausgang 2 ④ arbeitet ebenfalls als Stromsenke 0 (4) ... 20 mA (22 mA) (Speisegerät erforderlich). Er dient zur Übertragung einer weiteren parametrierbaren Meßgröße oder kann als Schalt- oder Reglerausgang eingesetzt werden.



Die Ausgänge 1 und 2 können zusätzlich Alarm- und Warnungsmeldungen als 22 mA-Signal übertragen. Die Parametrierung ist im Kapitel „Alarmverarbeitung / NAMUR-Signale“ ab Seite 4-24 beschrieben.

Die Meßzellenüberwachung Sensocheck®

Sensocheck liefert das Signal „Warn Sensocheck“ bei deutlicher Meßbereichsüberschreitung. Insbesondere bei 2-Pol-Zellen wird das Signal erzeugt, wenn durch Polarisation oder Verschmutzung bereits heftige Meßfehler (10 ... 30 %) auftreten.
Gleichzeitig überwacht Sensocheck den Kabeleinfluß. Das Warnsignal wird erzeugt, wenn z. B. ungeeignete Kabel oder für den Meßbereich zu lange Kabel verlegt sind (siehe auch Abb. 2-7, Abb. 2-11, Abb. 2-13).
Sensocheck ist abschaltbar.

Die Temperaturerfassung

Die Meßzellen ZU 0071, SE 600 und SE 604 haben einen integrierten Temperaturfühler, mit dem automatisch die Temperatur erfaßt und in die Meßwertberechnung einbezogen wird.

Die Process Unit 77 LF bietet auch die Möglichkeit, mit manueller Temperaturvorgabe oder mit separatem Temperaturfühler (Pt 100, Pt 1000, Ni 100 oder NTC 30 kΩ) zu arbeiten.

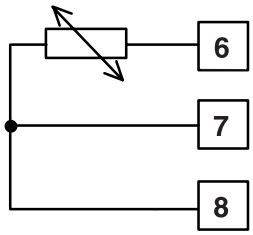
Warum Temperaturkompensation?

Die Erfassung der Temperatur des Prozesses bzw. der Kalibrierlösung ist aus zwei Gründen wichtig:

- Kompensation der Temperaturabhängigkeit der Meßlösung:
  Die Leitfähigkeit der Meßlösung ist temperaturabhängig. Durch Parametrierung eines Temperaturkoeffizienten für die Meßlösung und einer Bezugstemperatur können alle Leitfähigkeitswerte auf die Bezugstemperatur (üblicherweise 20 oder 25 °C) umgerechnet werden.
- Die Leitfähigkeit der Kalibrierlösung ist temperaturabhängig. Bei der Kalibrierung muß daher die Temperatur der Kalibrierlösung bekannt sein, um deren temperraturrichtigen Leitfähigkeitswert aus der im Gerät gespeicherten Tabelle zu ermitteln.

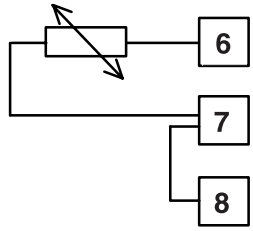
Automatische Temperaturkompensation

Bei der automatischen Temperaturkompensation wird die Prozeßtemperatur mit einem Temperaturfühler (Pt 100 / Pt 1000 / Ni 100 / NTC 30 kΩ) von der Process Unit 77 (X) LF gemessen.



3-Leiter-Anschluß

Durch den 3-Leiter-Anschluß des Temperaturfühlers wird der Temperatur-Meßfehler eliminiert, der durch den Zuleitungswiderstand erzeugt wird. Die Leitungen zu den Klemmen 6 und 7 müssen den gleichen Querschnitt aufweisen.
(wichtig bei Pt 100 oder Ni 100!)



2-Leiter Anschluß

Bei 2-Leiter-Anschluß wird der Temperaturfühler mit den Klemmen 6 und 7 verbunden. Zwischen Klemme 7 und 8 muß eine Brücke eingesetzt werden.

Der passive Ausgang 2

Wenn Ihr Gerät mit der Option 487 (zweiter Stromausgang, passiv) ausgerüstet ist, steht Ihnen ein zusätzlicher Ausgang zur Verfügung.
Dieser Ausgang ist passiv. Er muß durch eine zusätzliche Versorgung (z. B. Speisetrenner WG 20) gespeist werden.

Den Ausgang 2 können Sie wahlweise als Stromausgang 0 ... 20 mA (22 mA) oder Schaltausgang (Alarmkontakt oder Grenzwertkontakt) verwenden.

Als Stromausgang ist er für die verschiedenen Meßgrößen parametrierbar. Zusätzlich kann eine Meldung für Ausfall, Warnung und Funktionskontrolle als 22 mA-Signal ausgegeben werden.

Wenn Ihr Gerät zusätzlich mit Option 353 (Reglerfunktion) ausgerüstet ist, können Sie den Ausgang auch als analogen Reglerausgang oder als Schaltreglerausgang verwenden.

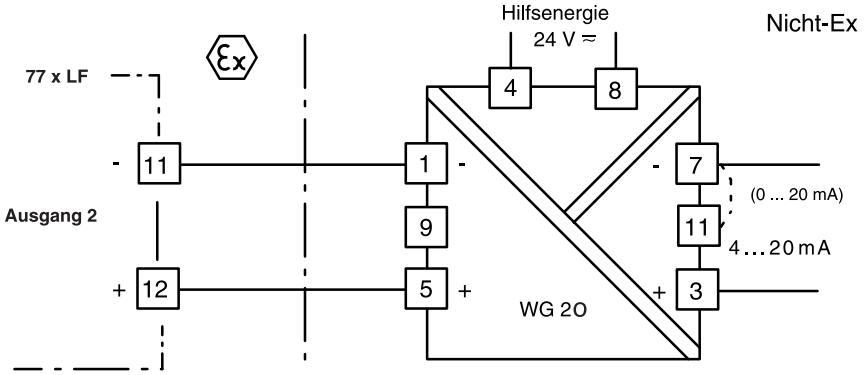


Abb. 2-2 Beschaltung Ausgang 2 als Stromausgang mit Knick WG 20

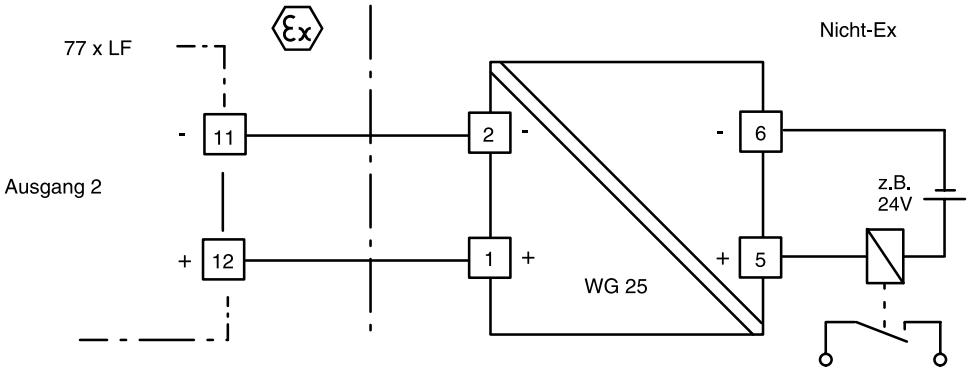
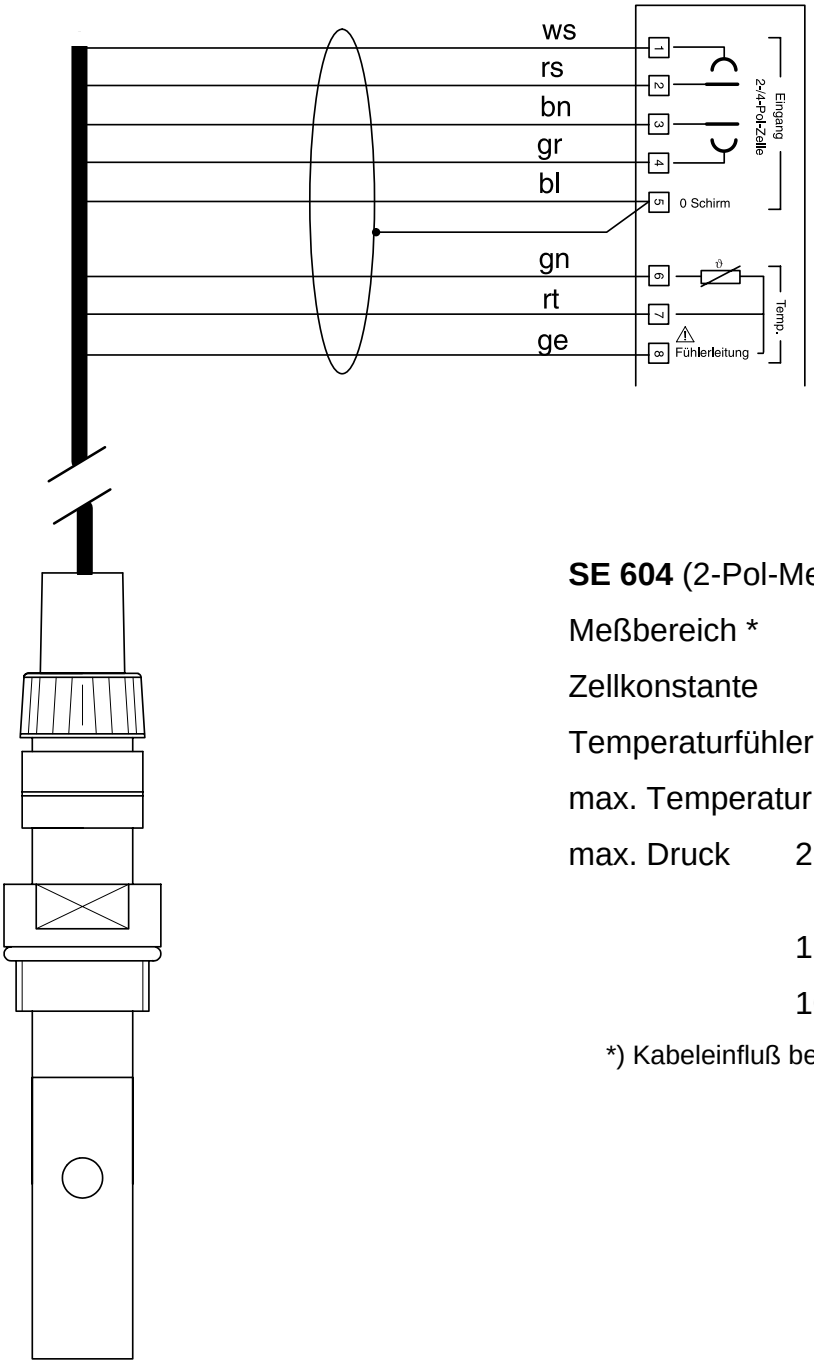


Abb. 2-3 Beschaltung Ausgang 2 als Schaltausgang mit Knick WG 25
(Beachten Sie die technischen Daten des WG 25)

Beschaltungsbeispiele

Leitfähigkeitsmessung mit der 2-Pol-Meßzelle SE 604

Die 2-Pol-Meßzelle SE 604 dient zur Messung geringster Leitfähigkeitswerte. In Verbindung mit der Durchlaufarmatur AR 200 ist sie z. B. sehr gut geeignet zur Messung in Reinstwasser (Kesselspeisewasser)



SE 604 (2-Pol-Meßzelle) Fabrikat Regnault

Meßbereich *	ca. 0 µS/cm... 1000 µS/cm
Zellkonstante	0,029 cm^{-1}
Temperaturfühler	Pt 1000
max. Temperatur	120 °C
max. Druck	25 bar: Geber mit Einschraubgewinde
	16 bar: Geber mit Flansch PN 16
	10 bar: alle anderen Ausführungen

*) Kabeleinfluß beachten (s. Abb. 2-7)

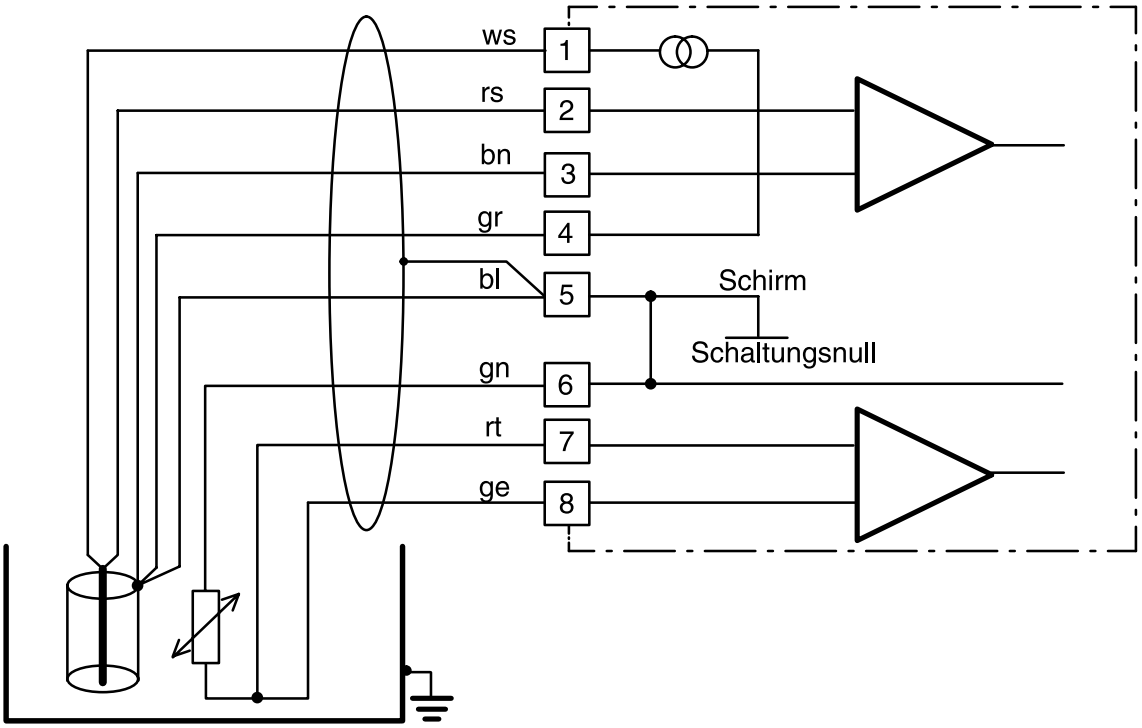
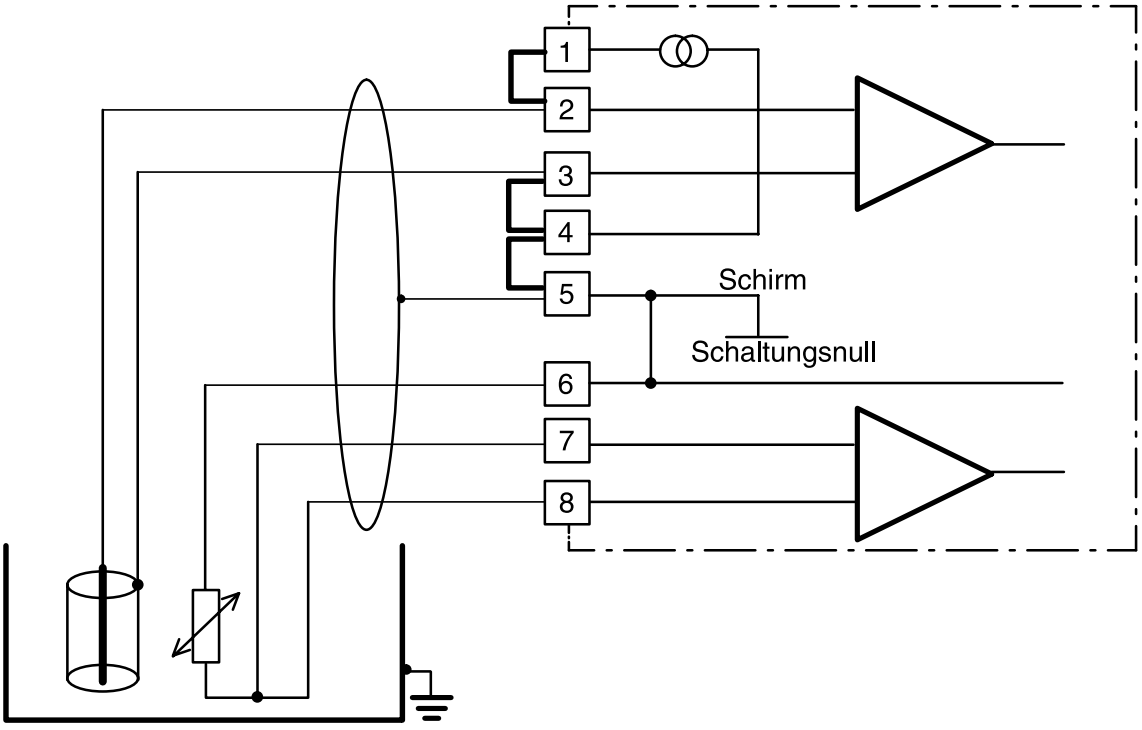


Abb. 2-4 Beschaltungsbeispiel für 2-Pol-Koaxialmeßzelle SE 604



Bei einer koaxialen 2-Pol-Zelle kann die Außenelektrode gleichzeitig zum Potentialausgleich verwendet werden. Klemme 3, 4 und 5 müssen dann gebrückt werden.

Abb. 2-5 Beschaltungsbeispiel für andere 2-Pol-Koaxialmeßzellen

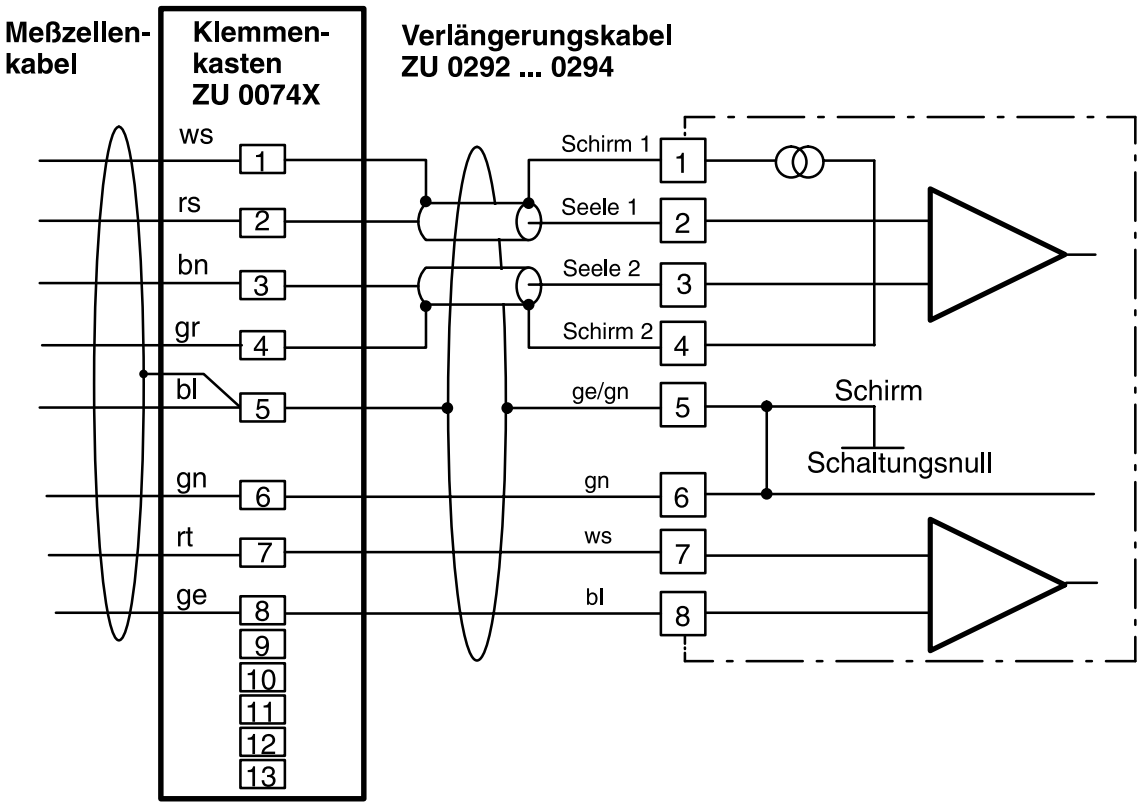


Abb. 2-6 Verlängerung des Meßzellenkabels (SE 604) mit Verlängerungskabel ZU 0292 ... 0294

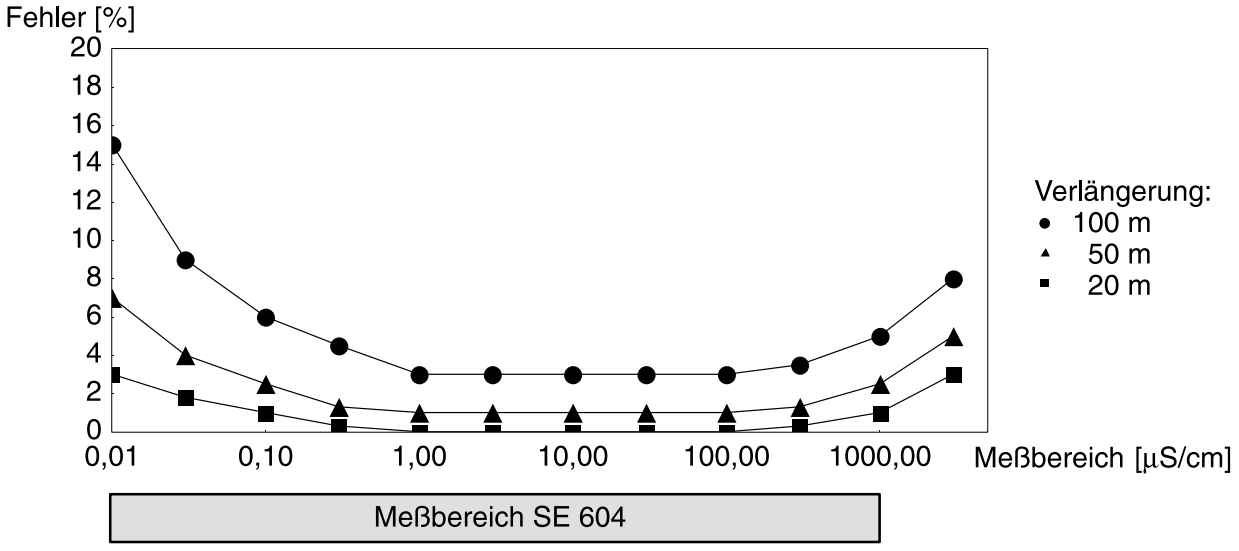
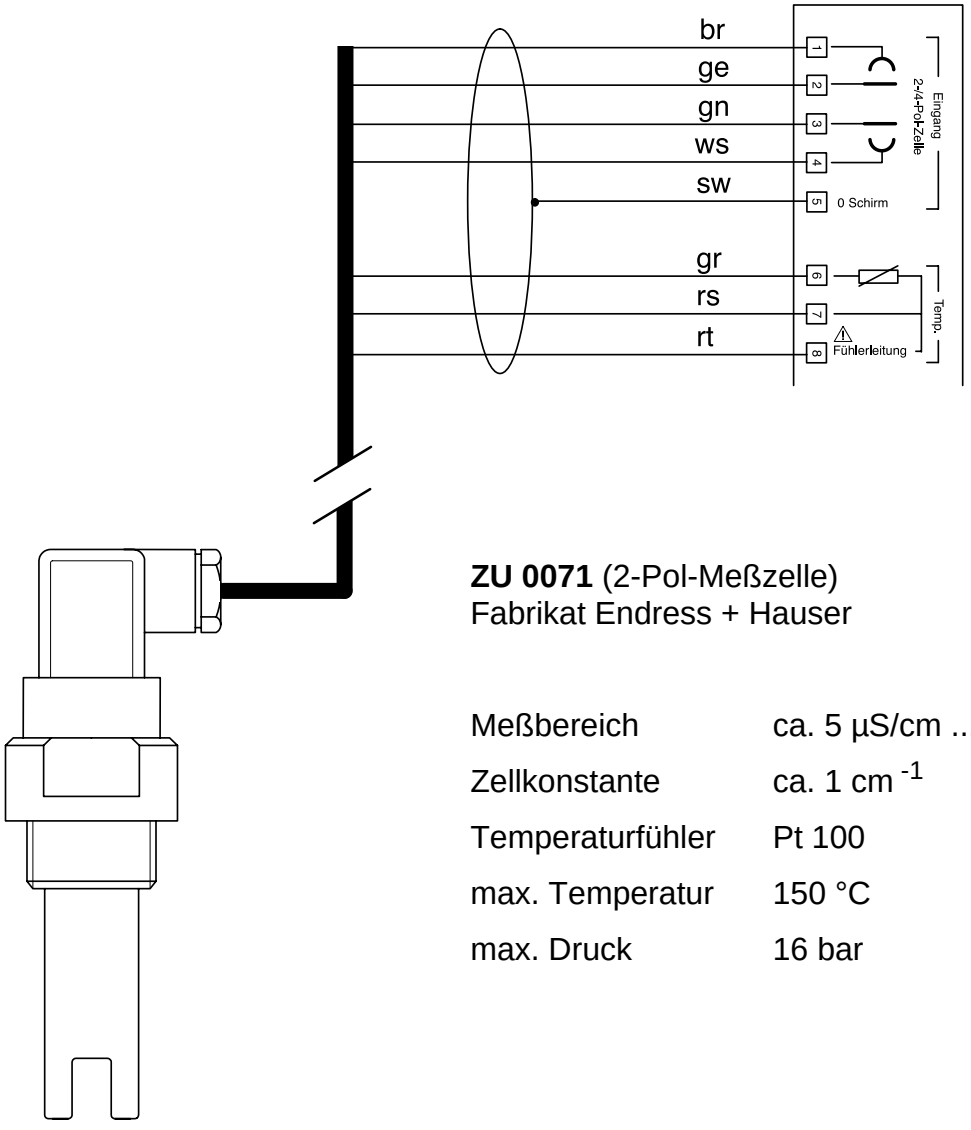


Abb. 2-7 Zusätzlicher Fehler durch Verlängerung mit Verlängerungskabel ZU 0292 ... 0294

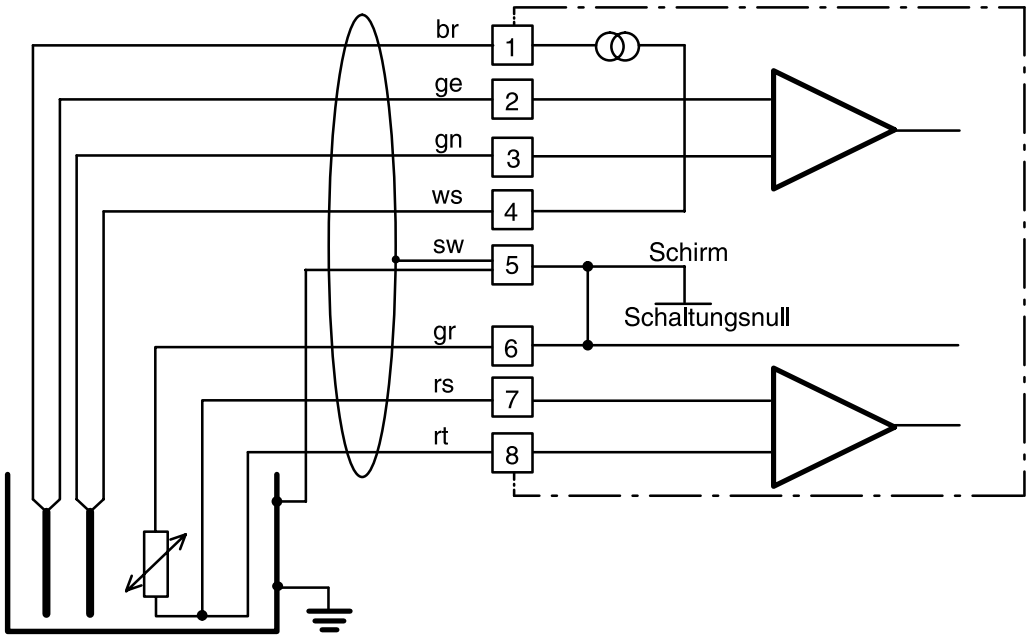
Leitfähigkeitsmessung mit der 2-Pol-Meßzelle ZU 0071

Die 2-Pol-Meßzelle ZU 0071 dient zur Messung kleiner bis mittlerer Leitfähigkeitswerte. Sie ist z. B. sehr gut geeignet für Messungen in Brauchwasser und Abwasser.



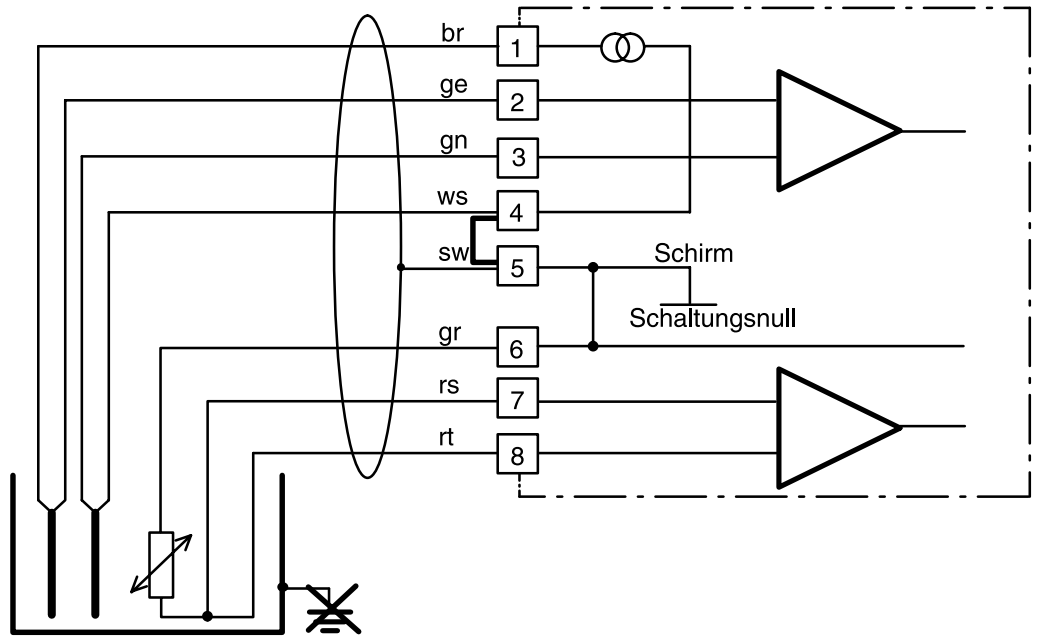
ZU 0071 (2-Pol-Meßzelle)
Fabrikat Endress + Hauser

Meßbereich	ca. 5 µS/cm ... 50 mS/cm
Zellkonstante	ca. 1 cm^{-1}
Temperaturfühler	Pt 100
max. Temperatur	150 °C
max. Druck	16 bar



Zum Potentialausgleich den Kessel oder die Rohrleitung mit dem Klemmbügel oder der Klemme 5 verbinden.

Abb. 2-8 Beschaltungsbeispiel für 2-Pol-Zelle ZU 0071 bei Messung in geerdeten Medien



Zum Potentialausgleich Klemmen 4 und 5 brücken.

Abb. 2-9 Beschaltungsbeispiel für 2-Pol-Zelle ZU 0071 bei Messung in nicht geerdeten Medien

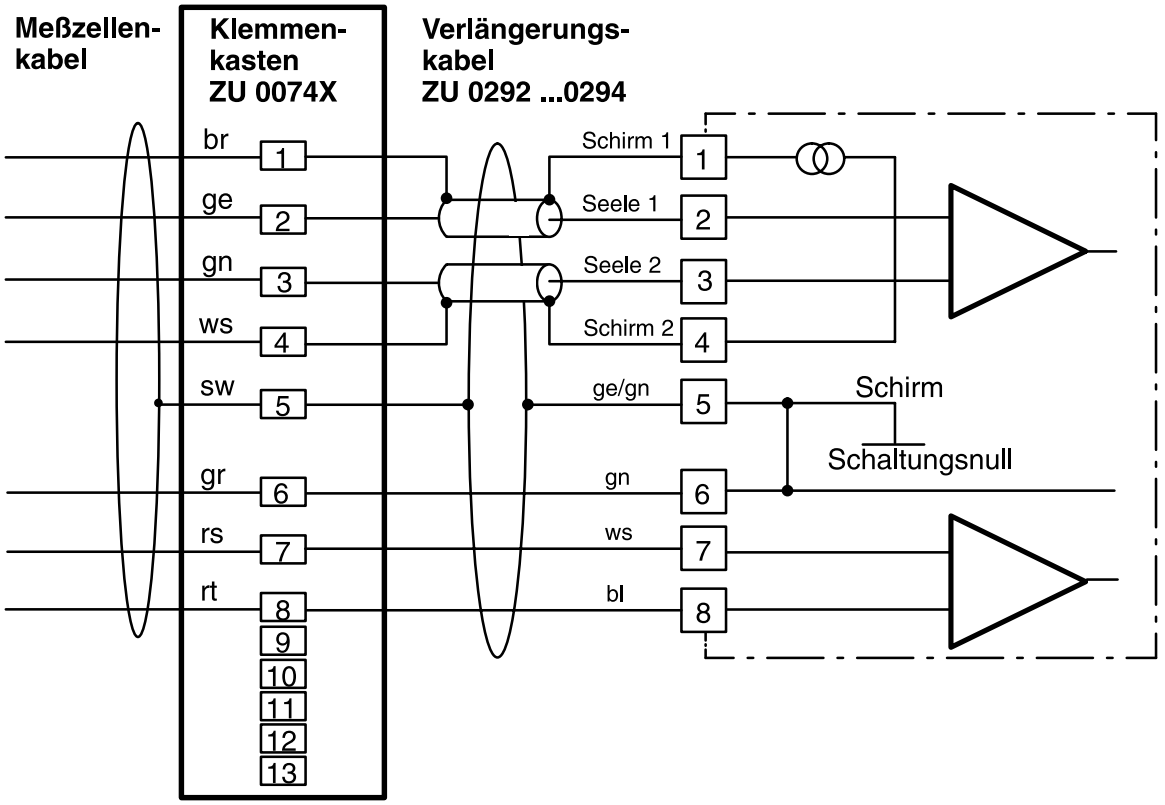


Abb. 2-10 Verlängerung des Meßzellenkabels (ZU 0071) mit Verlängerungskabel ZU 0292 ... 0294

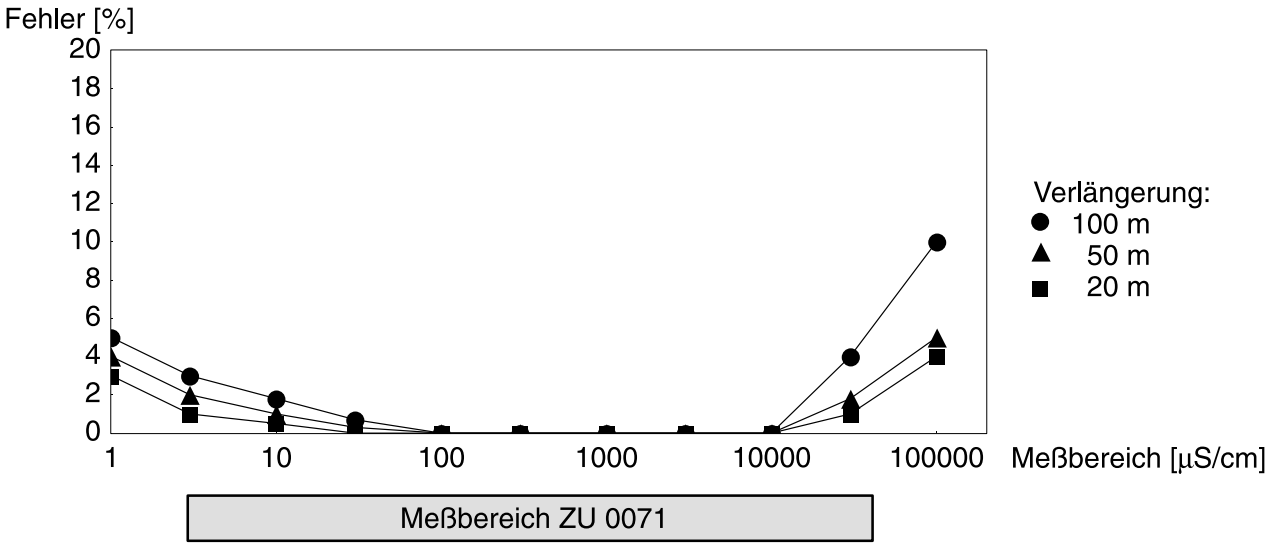
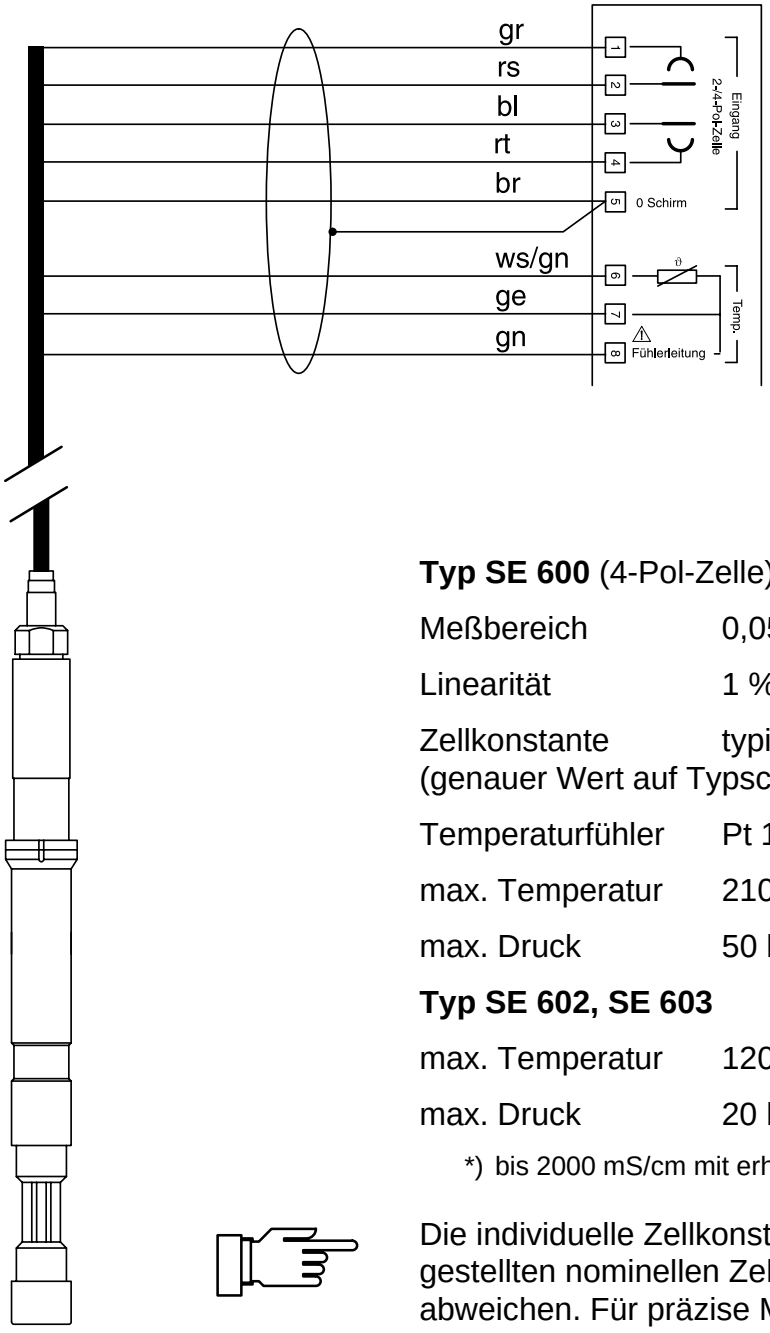


Abb. 2-11 Zusätzlicher Fehler durch Verlängerung mit Verlängerungskabel ZU 0292 ... 0294

Leitfähigkeitsmessung mit den 4-Pol-Streufeldzellen SE 600, SE 602 oder SE 603

Die 4-Pol-Streufeldzellen SE 600, SE 602 und SE 603 arbeiten in einem weiten Leitfähigkeitsbereich. Sie sind besonders temperatur- und druckfest. Die Zellen SE 602 und SE 603 sind besonders für hochkorrosive Medien geeignet.



Typ SE 600 (4-Pol-Zelle) Fabrikat Kemotron

Meßbereich	0,05 µS/cm ... 300 mS/cm *
Linearität	1 % / Dekade
Zellkonstante	typisch 0,14 ... 0,38 cm^{-1}
(genauer Wert auf Typschild aufgedruckt)	
Temperaturfühler	Pt 1000
max. Temperatur	210°C
max. Druck	50 bar

Typ SE 602, SE 603

max. Temperatur	120 °C
max. Druck	20 bar

*) bis 2000 mS/cm mit erhöhtem Meßfehler

Die individuelle Zellkonstante kann von der voreingestellten nominellen Zellkonstante von 0,2 cm^{-1} abweichen. Für präzise Messungen ist daher die Eingabe der genauen individuellen Zellkonstante oder eine Kalibrierung erforderlich.

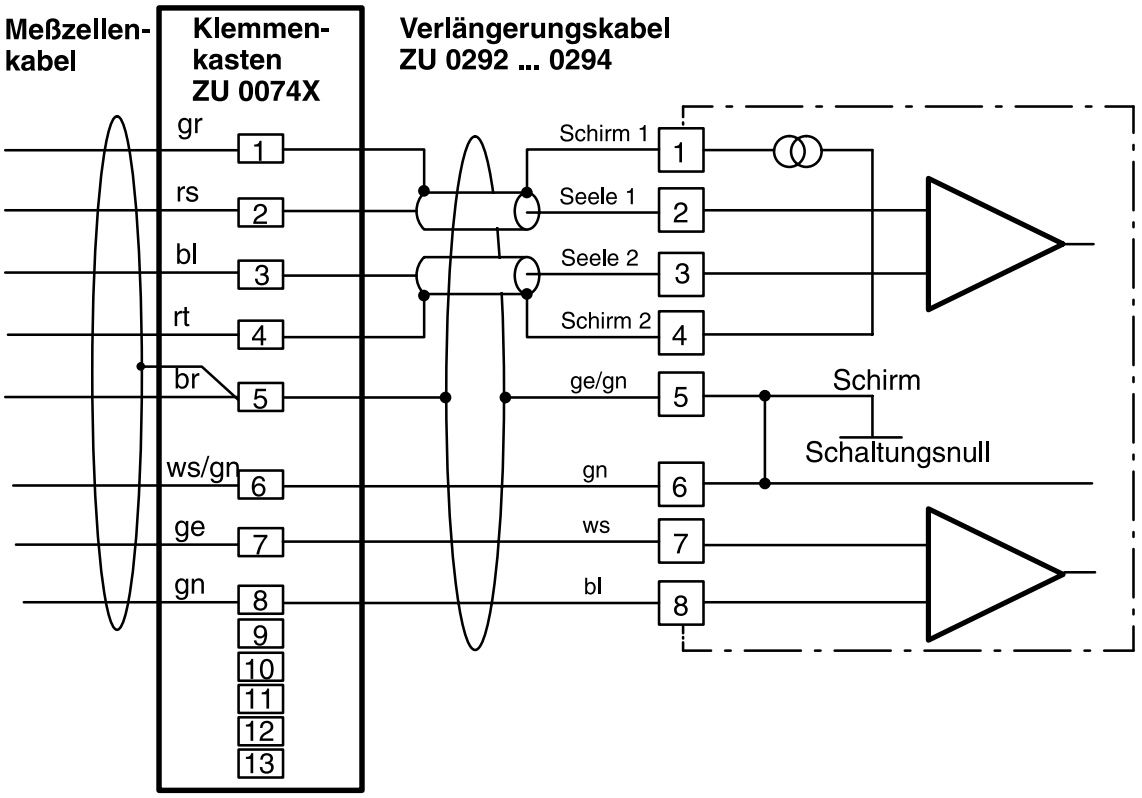


Abb. 2-12 Verlängerung des Meßzellenkabels (SE 600, SE 602, SE 603) mit Verlängerungskabel ZU 0292 ... 0294

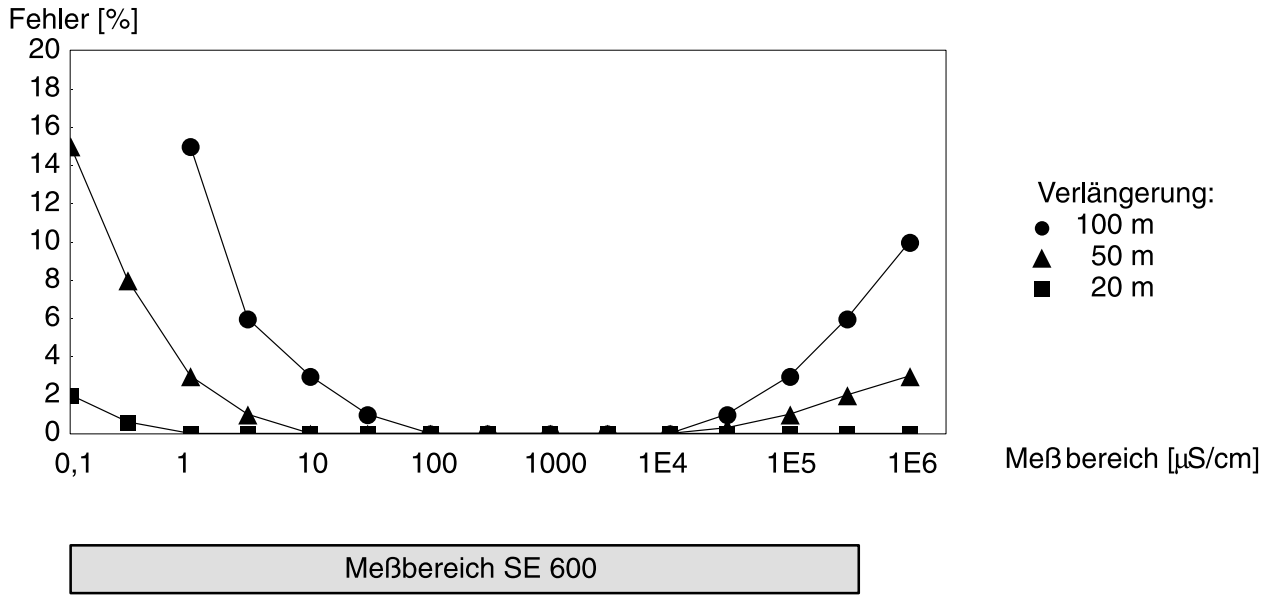


Abb. 2-13 Zusätzlicher Fehler durch Verlängerung mit Verlängerungskabel ZU 0292 ... 0294

Beispiel für komplette Beschaltung

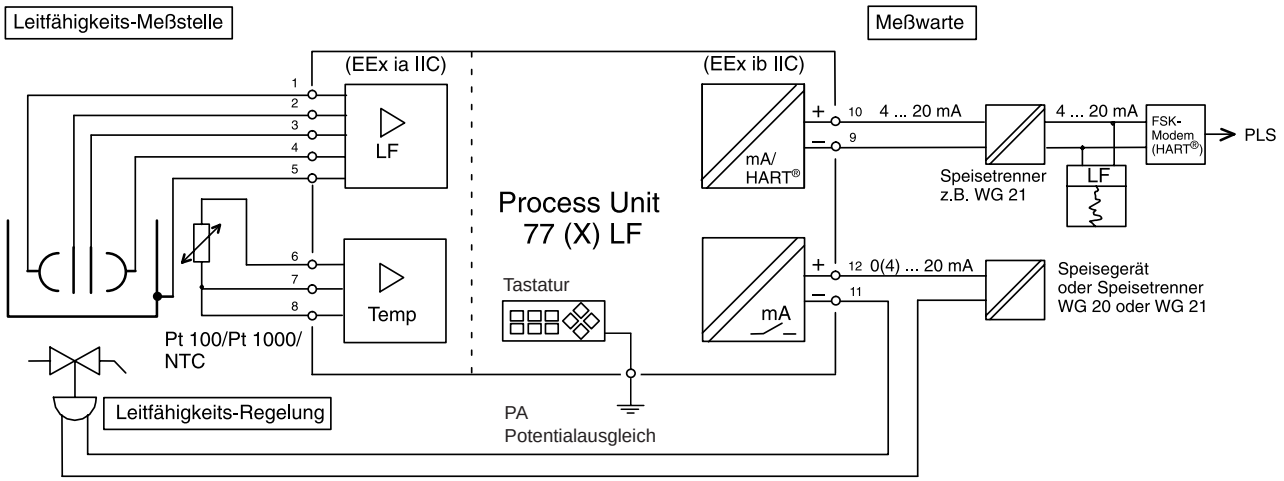


Abb. 2-14 Leitfähigkeits-Messung mit Schreiberauswertung, Regelung und Anschluß an ein Prozeßleitsystem

Process Unit 77 X LF:
PA-Klemme an Potentialausgleich anschließen!
Siehe dazu Abb. 1-1 und Abb. 1-5 auf Seite 1-2 ff.

Die Anschlußbelegung

Ggf. Brücke einsetzen (s. a. S. 2-6)!

Ggf. Brücke einsetzen (s. a. S. 2-6)!

Ggf. Brücke 7, 8 einsetzen (s. a. S. 2-3)!

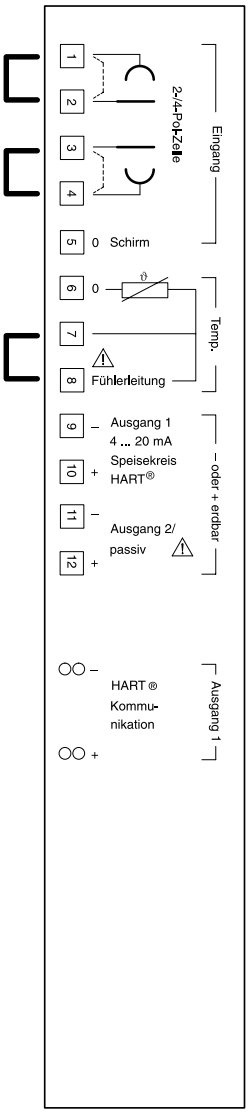


Abb. 2-15 Anschlußbelegung

3 Die Bedienung der Process Unit 77 (X) LF

Die Inbetriebnahme der Process Unit 77 (X) LF darf nur durch ausgebildete Fachkräfte (VBG 4) unter Beachtung der Bedienungsanleitung erfolgen.

Bei der Inbetriebnahme muß eine vollständige Parametrierung durch einen Systemspezialisten erfolgen.

Die Bedienoberfläche

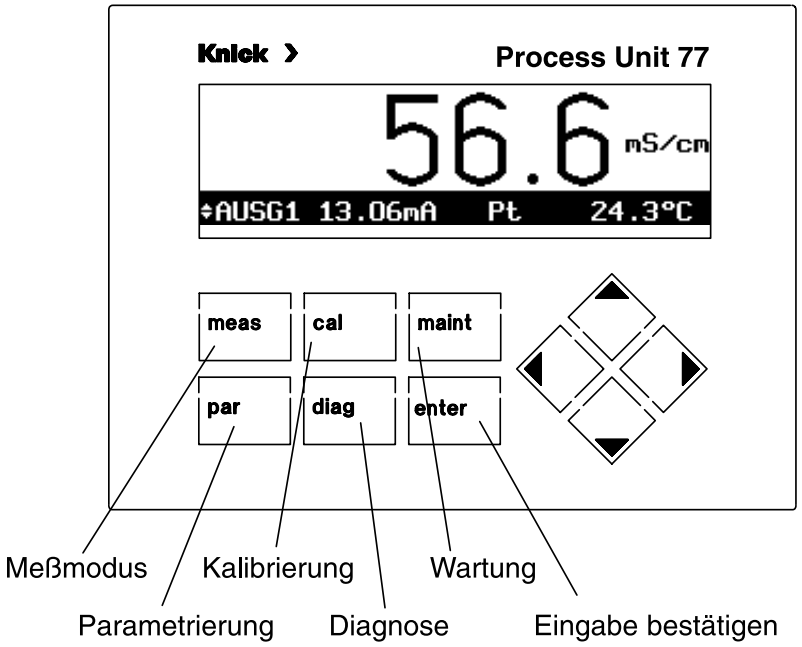
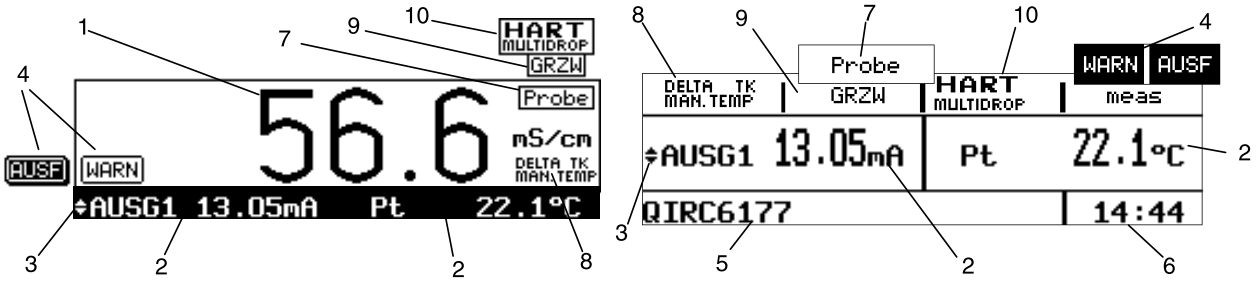


Abb. 3-1 Die Bedienoberfläche der Process Unit 77 (X) LF

Der Meßmodus

Im Meßmodus stehen Ihnen zwei verschiedene Arten der numerischen Meßwertanzeige zur Verfügung. Ist Ihr Gerät mit der Option 448 (Meßwertrecorder) ausgerüstet, können Sie den Verlauf zweier beliebiger Meßwerte zusätzlich auch grafisch darstellen. Mit **meas** können Sie zwischen den verschiedenen Darstellungen wechseln.



Die Anzeige enthält folgende Elemente:

1 Den Meßwert in der Hauptanzeige können Sie in der Parametrierung auswählen (s. S. 4-3).

2 Die Meßwerte in den Nebenanzeigen können Sie mit ▲ und ▼ auswählen.

3 Das Auswahlsymbol ▲▼ zeigt an, welche Nebenanzeige Sie gerade verändern können. Mit ◀ und ▶ können Sie zwischen den beiden Nebenanzeigen wechseln.

4 NAMUR-Meldungen: Warnung (Wartungsbedarf) und Ausfall

5 Meßstellen-Nummer bzw. Meßstellen-Notiz (Umschalten mit **enter**)

6 aktuelle Uhrzeit

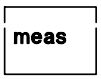
7 Probennahme für Kalibrierung

8 Hinweise auf Abhängigkeiten der Meßgrößen

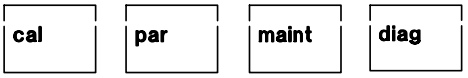
9 Grenzwert über- oder unterschritten

10 HART®-Multidrop-Betrieb ist aktiv. Der Ausgangsstrom 1 ist fest auf 4 mA eingestellt. Der Meßwert wird digital auf den Strom aufmoduliert.

Die Tastenbelegung im Meßmodus

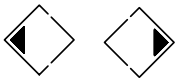


Wechsel zwischen den beiden Darstellungsarten der Meßwerte. Bei Option 448 auch zum Meßwertrecorder.

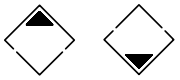


Kalibrierung, Parametrierung, Wartung oder Diagnose aufrufen

Umschalten zwischen Meßstellen-Nummer und Meßstellen-Notiz



Auswahl der Nebenanzeige zum Ändern der Meßgröße



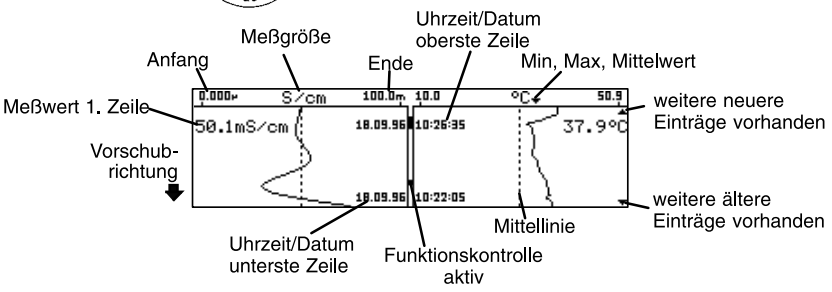
Meßgröße in der Nebenanzeige ändern.

Welche Meßgrößen das Gerät anzeigen kann, sehen Sie auf Seite 4-3.

Der Meßwertrecorder

Mit dem integrierten Meßwertrecorder (Option 448) verfügt die Process Unit 77 (X) LF über einen zweikanaligen „Schreiber vor Ort“. Zur optischen Darstellung des Prozeßverlaufes oder z. B. zur Regleroptimierung zeichnet der Meßwertrecorder zwei wählbare Meßgrößen laufend auf und stellt sie zeitgleich grafisch nebeneinander auf dem System-Display dar. Meßgröße, Meßbereich, Aufzeichnungsverfahren und Vorschub (Zeitraster) sind in weiten Grenzen parametrierbar (s. S. 4-27). Die letzten 500 Meßwerte sind mit Zeit und Datum im Recorderspeicher Ihres Gerätes aufgezeichnet. Sie können Sie auch numerisch anzeigen (s. S. 6-4).

Die Option (Meßwertrecorder) können Sie über TAN nachrüsten (s. S. 4-30).



Die Tastenbelegung im Meßwertrecorder

meas	Wechsel zur Meßwertanzeige
cal par maint diag	Kalibrierung, Parametrierung, Wartung oder Diagnose aufrufen
enter	Zum aktuellen Eintrag springen
◀ ▶	Eine Seite vor- oder zurückblättern
▲ ▼	Eine Zeile vor- oder zurückgehen
▲ + enter	Zum aktuellen Eintrag springen
▼ + enter	Zum ältesten Eintrag springen

Die Menüstruktur

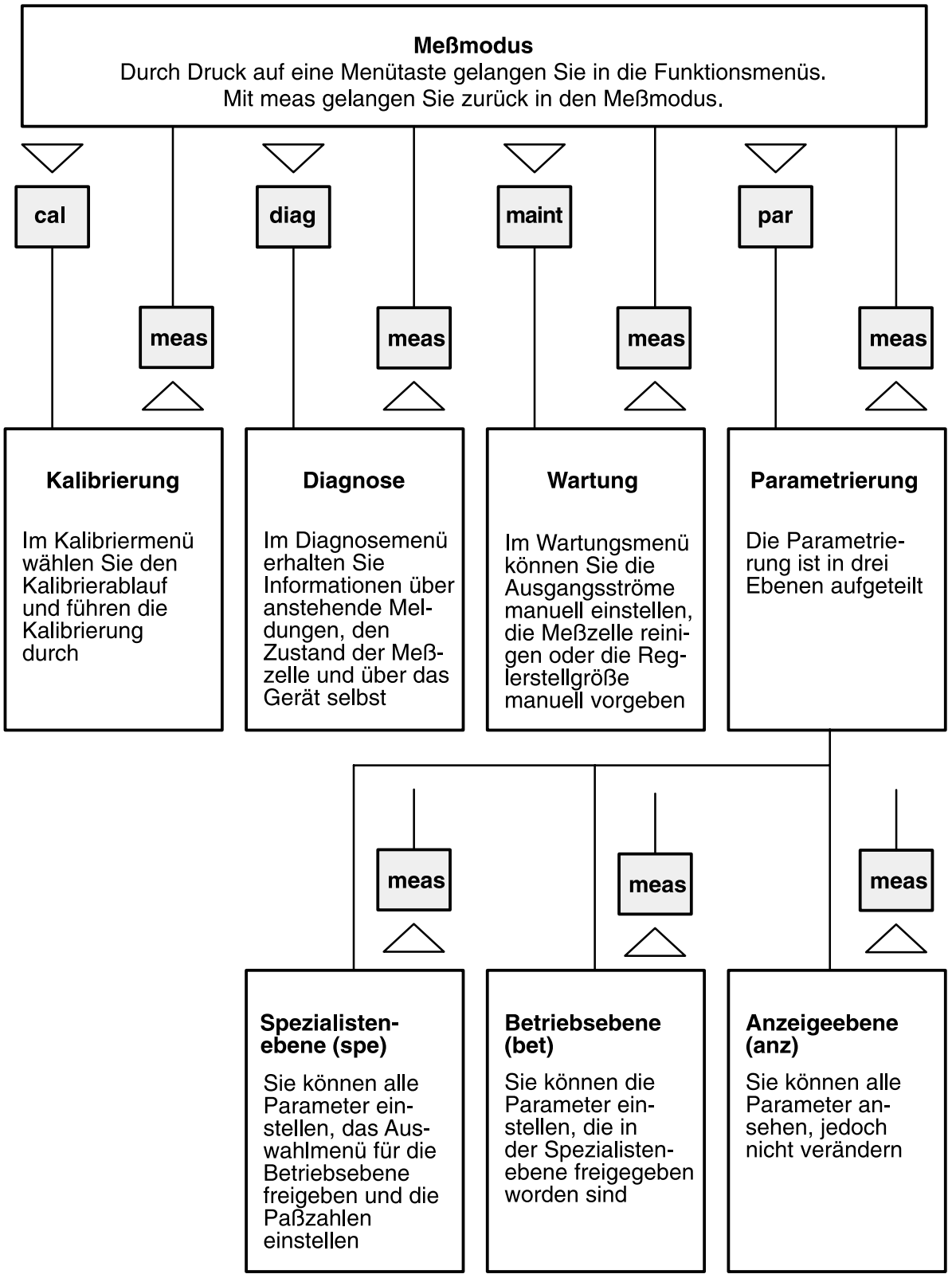
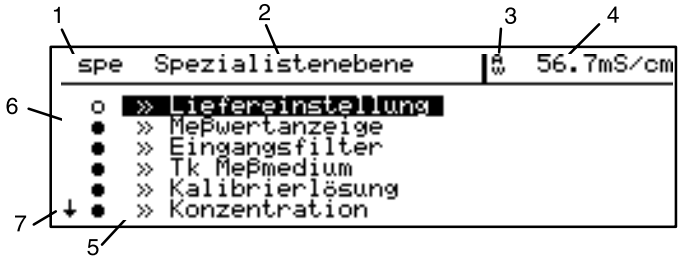

Meßmodus
Durch Druck auf eine Menütaste gelangen Sie in die Funktionsmenüs.
Mit meas gelangen Sie zurück in den Meßmodus.
cal
diag
maint
par
meas
meas
meas
meas
Kalibrierung
Im Kalibriermenü wählen Sie den Kalibrierablauf und führen die Kalibrierung durch
Diagnose
Im Diagnosemenü erhalten Sie Informationen über anstehende Meldungen, den Zustand der Meßzelle und über das Gerät selbst
Wartung
Im Wartungsmenü können Sie die Ausgangsströme manuell einstellen, die Meßzelle reinigen oder die Reglerstellgröße manuell vorgeben
Parametrierung
Die Parametrierung ist in drei Ebenen aufgeteilt
meas
meas
meas
Spezialistenebene (spe)
Sie können alle Parameter einstellen, das Auswahlmenü für die Betriebsebene freigeben und die Paßzahlen einstellen
Betriebsebene (bet)
Sie können die Parameter einstellen, die in der Spezialistenebene freigegeben worden sind
Anzeigeebene (anz)
Sie können alle Parameter ansehen, jedoch nicht verändern

Abb. 3-2 Menüstruktur

Die Menübedienung

Wenn Kalibrierung, Wartung, Parametrierung oder Diagnose aktiv sind, zeigt das Display das jeweilige Menü zur Bedienung der Funktionen.
Die Bedienerführung wird durch eine 7-zeilige Klartext-Anzeige mit Informationstexten unterstützt.
Während der Bedienung bleibt die parametrierte Meßwertanzeige (4) und die aktuellen Statusmeldungen (3) immer sichtbar.



Die Menüanzeige enthält folgende Elemente:

1 Das Kurzzeichen zeigt Ihnen, in welchem Menü Sie sich befinden:

cal	Kalibriermenü
maint	Wartungsmenü (Maintenance)
anz	Parametriermenü, Anzeigeebene
bet	Parametriermenü, Betriebsebene
spe	Parametriermenü, Spezialistenebene
diag	Diagnosemenü
par	Parametrieren, Sprachauswahl

2 Die Menü-Überschrift informiert Sie über die Menüebene, in der Sie sich befinden

3 Die Statusanzeige zeigt aktuelle Warnungs- ($_{W}$) und/oder Ausfallmeldungen (^{A}) an.

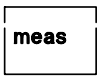
4 Der Meßwert ist auch in den Menüs sichtbar.

5 Das » zeigt an, daß sich hinter diesem Menüpunkt ein Untermenü verbirgt.

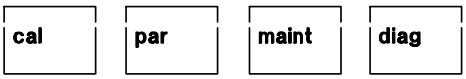
6 Die Markereinstellung ist nur im Parametriermenü sichtbar. In der Spezialistenebene können Sie einzelne Menüpunkte für die Betriebsebene sperren (s. S. 4-2).

7 In längeren Menüs ist es nicht möglich, alle Zeilen gleichzeitig darzustellen. Mit den Zeichen ↑ und ↓ werden Sie auf weitere Menüzeilen hingewiesen.

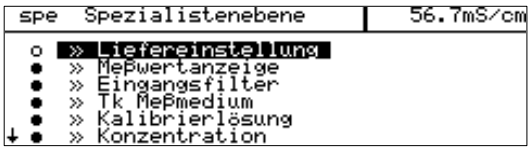
Die Tastenbelegung in der Menübedienung:



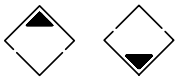
Verlassen des Menüsystems und Rückkehr in den Meßmodus. Im Kalibrier- und im Wartungsmenü erfolgt eine Sicherheitsabfrage, ob Ihre Meßeinrichtung wieder meßbereit ist.



Abbruch: Um eine Eingabe (ohne Wertübernahme) abzubrechen, oder ein Untermenü zu verlassen, können Sie die Menütaste verwenden.
Das heißt: Im Parametriermenü können Sie mit **par** abbrechen, im Diagnosemenü mit **diag** usw.

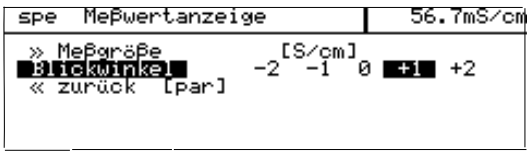


Auswahl eines Menüpunktes:

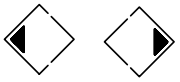


Mit den Rolltasten wählen Sie den gewünschte Menüpunkt. Die ausgewählte Zeile wird invertiert (dunkel unterlegt) dargestellt.
Die Rolltasten verfügen über eine Repeat-Funktion: Bei längerem Drücken laufen die Zeilen durch.

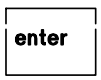
Mit den Tasten ▶ oder **enter** gelangen Sie zur nächsten (tieferen) Menüebene



Ändern einer Einstellung:

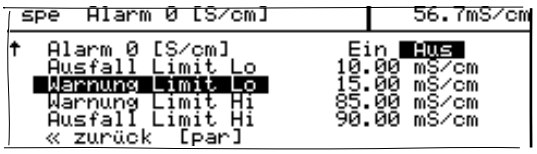


Mit den Cursortasten können Sie den Parameter ändern, die angewählte Position wird invertiert dargestellt.
Die Eingabeposition blinkt, da sie verändert, aber noch nicht übernommen wurde.

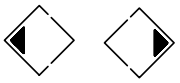


Mit **enter** übernehmen Sie den neuen Parameter, das Blinken hört auf.

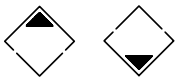
Mit der Menütaste (z. B. **par**) an Stelle von **enter** bleibt die alte Einstellung unverändert erhalten.



Ändern von Zahlenwerten:

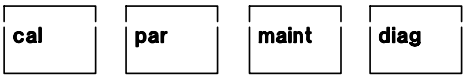


Verschiebt den Cursor im Eingabebereich. Innerhalb der Eingabe wählen Sie mit diesen Tasten die Eingabestelle aus.
Wenn Eingabewerte ein Vorzeichen haben, kann das Vorzeichen mit ◀ erreicht werden.
Wenn Zahlenwerte editiert werden, deren Eingabebereich über mehrere Dekaden reicht (z. B. Leitfähigkeit), erscheint das Symbol ≒ vor dem Zahlenwert. Sie können jetzt mit den Cursortasten die Dezimalstelle verschieben.

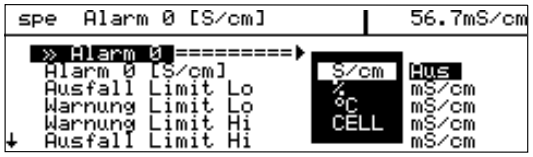


Mit den Rolltasten können Sie die Ziffern 0 ... 9 durchrollen und das Vorzeichen wechseln.

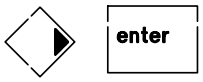
Mit **enter** übernehmen Sie den veränderten Parameter in den Speicher des Gerätes.



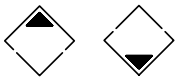
Mit der Menütaste (z. B. **par**) an Stelle von **enter** bleibt die alte Einstellung unverändert erhalten.



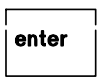
Auswahl in einem Rollup-Menü:



Mit den Tasten ▶ oder **enter** gelangen Sie zur Rollup-Auswahl, es erscheint ein invertiertes Menü.



Mit den Rolltasten wählen Sie den gewünschten Menüeintrag aus. Die ausgewählte Zeile wird invertiert (hell unterlegt) dargestellt.
Die Eingabezeile blinkt, da sie verändert, aber nicht übernommen wurde.



Mit **enter** übernehmen Sie den neuen Parameter, das Blinken hört auf.

Mit der Menütaste (z. B. **par**) an Stelle von **enter** bleibt die alte Einstellung unverändert erhalten.

4 Die Parametrierung

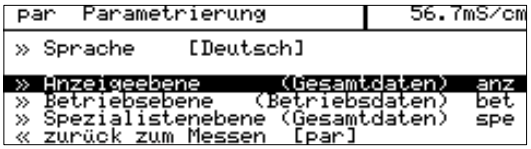
Die Inbetriebnahme der Process Unit 77 (X) LF darf nur durch ausgebildete Fachkräfte (VBG 4) unter Beachtung der Bedienungsanleitung erfolgen.

Vor der Inbetriebnahme muß eine vollständige Parametrierung durch einen Systemspezialisten erfolgen.

Die Sprachauswahl

Im Eingangsmenü der Parametrierung können Sie die Sprache der Anzeigen und Menü-Texte auswählen. Zur Wahl stehen Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch.
(optional Schwedisch anstatt Spanisch)

Die drei Ebenen der Parametrierung



Das Parametriermenü ist dem Spezialisierungsgrad des Anwenders entsprechend in die Ebenen Anzeige-, Betriebs- und Spezialistenebene aufgeteilt.

- In der Anzeigeebene kann die Parametrierung nur angesehen, nicht aber verändert werden.
- In der Betriebsebene sind nur markierte Menüpunkte zur Parametrierung freigegeben.
- In der Spezialistenebene sind sämtliche Parametrierfunktionen erreichbar. Zudem können dort, zur Zusammenstellung eines optimalen Benutzermenüs in der Betriebsebene, für jeden Menüpunkt Marker gesetzt werden.
  Gegen unbefugten Zugriff auf die Betriebs- und Spezialistenebene schützt eine Paßzahlverriegelung, die für die Betriebsebene bei Bedarf abschaltbar ist.

Sie erkennen die Ebenen an dem Kürzel oben links in der Anzeige:

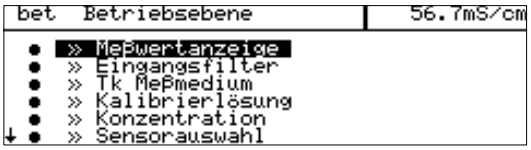
anz – Anzeigeebene
bet – Betriebsebene
spe – Spezialistenebene

Der Zugang zur Betriebsebene kann bei Bedarf durch eine Paßzahl geschützt werden. Der Zugang zur Spezialistenebene ist immer mit einer Paßzahl geschützt.

Die Anzeigeebene

In der Anzeigeebene können Sie die gesamte Parametrierung des Gerätes ansehen.
Die Parametrierung kann nicht verändert werden!

Die Betriebsebene



In der Betriebsebene können Sie nur bestimmte Einstellungen (Menüpunkte), die in der Spezialistenebene freigegeben wurden, parametrieren.

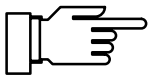
Ob ein Menüpunkt freigegeben wurde, erkennen Sie an dem Punkt vor dem jeweiligen Menüpunkt

- ● Dieser Menüpunkt kann parametriert werden.
- ○ Dieser Menüpunkt wurde gesperrt: er kann nicht parametriert werden. Beim Durchrollen wird der Menüpunkt übersprungen. Er kann jedoch in der Anzeigeebene angesehen werden.

Der Zugang zur Betriebsebene kann durch eine Paßzahl geschützt werden.

Die Spezialistenebene

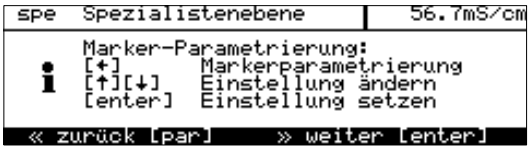
In der Spezialistenebene können Sie alle Einstellungen des Gerätes einschließlich der Paßzahlen parametrieren. Außerdem können Sie mit der Marker- Parametrierung einzelne Menüpunkte sperren, die in der Betriebsebene nicht zugänglich sein sollen.



Bei Auslieferung des Gerätes sind alle Menüpunkte freigegeben.

Der Zugang zur Spezialistenebene ist immer durch eine Paßzahl geschützt.

Die Marker-Parametrierung



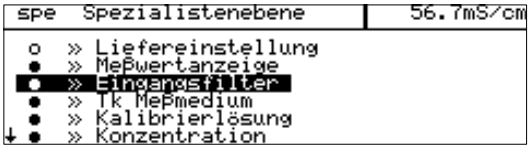
Ein Informationstext erklärt die Marker-Parametrierung in der Spezialistenebene.

Mit der Marker-Parametrierung können Sie die einzelnen Menüpunkte der Parametrierung (außer „Paßzahl-Eingabe“) für die Betriebsebene freigeben oder sperren:

- ● Dieser Menüpunkt ist freigegeben: er kann in der Betriebsebene parametriert werden.

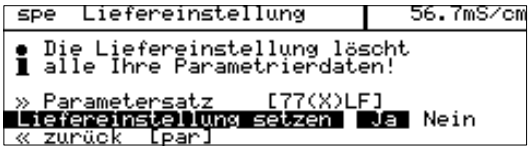
- o Dieser Menüpunkt ist gesperrt: er kann in der Betriebsebene nicht parametriert werden. Der Menüpunkt kann jedoch in der Anzeigeebene angesehen werden.

So parametrieren Sie den Marker



Gehen Sie mit ◀ auf den Marker.
Mit ▼ oder ▲ können Sie den Menüpunkt freigeben (●) oder sperren (o).
Bestätigen Sie die Einstellung mit **enter** .

Die Liefereinstellung



In der Spezialistenebene haben Sie die Möglichkeit, alle Parametrierdaten wieder auf die Werkseinstellung zurückzusetzen.

Vor einer erneuten Inbetriebnahme der Process Unit 77 (X) LF muß eine vollständige Parametrierung durch einen Systemspezialisten erfolgen.

Die Meßwertanzeige

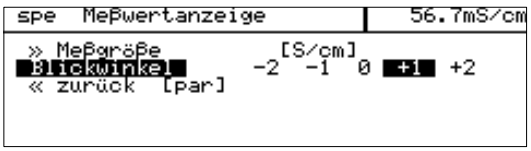
In der Parametrierung können Sie festlegen, welcher Meßwert im Meßmodus auf der großen Anzeige erscheinen soll. Folgende Meßgrößen können angezeigt werden:

- Leitfähigkeits-Meßwert
- spez. Widerstand
- Konzentration (nur Option 359, 360, 502)
- gemessene Temperatur (°C)
- Uhrzeit

In den Nebenanzeigen können Sie zusätzlich noch folgende Meßgrößen darstellen:

- MAN — manuelle Meßtemperatur (°C)
- AUSG1 — Ausgangsstrom 1
- AUSG2 — Ausgangsstrom 2 (nur mit Option 487)
- Xw — Reglersollwert (nur mit Option 353 und aktivem Regler)
- RGL-Y — Reglerstellgröße (nur mit Option 353 und aktivem Regler)
- DATE — Datum

Wie Sie die Meßgröße in der Nebenanzeige auswählen, sehen Sie auf S. 3-2.



Im Menüpunkt „Blickwinkel“ können Sie den Blickwinkel des Displays verändern.
Wenn das Gerät sehr hoch oder sehr niedrig an einer Montagewand befestigt ist, können Sie den Blickwinkel des Displays für Ihre Erfordernisse optimieren.
Wählen Sie mit ◀ und ▶ den gewünschten Blickwinkel aus (+ bedeutet Blickwinkel nach oben und – Blickwinkel nach unten), und bestätigen Sie die Auswahl mit **enter**.
Die Veränderung sehen Sie sofort im Display.

Das Eingangsfilter

Zur Erhöhung der Störsicherheit der Messungen kann ein Eingangsfilter eingeschaltet werden.
Wenn das Filter eingeschaltet ist, werden kurzzeitige Störimpulse unterdrückt, langsame Meßwertänderungen jedoch erfaßt.

Wenn Sie schnelle Meßwertänderungen erfassen wollen, muß das Eingangsfilter abgeschaltet werden.

Die Temperaturkompensation des Meßmediums

Die Leitfähigkeit der Meßlösung ist temperaturabhängig. Durch Parametrierung eines Temperaturkoeffizienten für die Meßlösung und einer Bezugstemperatur können alle Leitfähigkeitswerte auf die Bezugstemperatur umgerechnet werden.

Die Abhängigkeit des Leitfähigkeitswertes von der Temperatur ist mehr oder weniger nichtlinear. Legen Sie daher die Bezugstemperatur in die Nähe der Prozeßtemperatur. Dort sind die Abweichungen des linear kompensierten Meßwertes vom „wahren“ Leitfähigkeitswert am kleinsten.

Wenn die Tk-Korrektur für Meßmedium eingeschaltet ist, erscheint im Meßmodus „TK“ im Display.

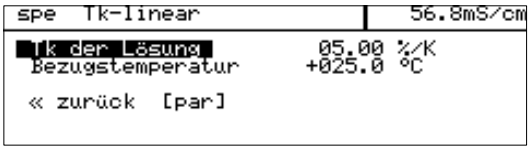
In der Parametrierung können Sie die Art der Temperaturkompensation wählen:

- Aus
  Keine Temperaturkompensation

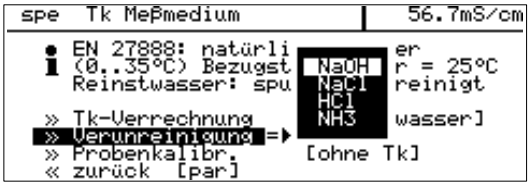
- linear
  Lineare Temperaturkompensation mit Eingabe des Temperaturkoeffizienten und der Bezugstemperatur.
  Das Gerät rechnet die Leitfähigkeit der Meßlösung auf die Bezugstemperatur um.
- EN 27888
  Temperaturkompensation für natürliche Wässer nach EN 27888. Die Kompensation ist im Bereich 0 ... 35 °C wirksam, die Bezugstemperatur beträgt 25 °C.
- Reinstwasser
  Bei Option 392 zusätzlich: Temperaturkompensation für spurenverunreinigtes Reinstwasser (Kesselspeisewasser o. ä.) bis hinab zu ultrareinem H_2O mit 0,055 µS/cm (25 °C). Die Kompensation ist im Bereich 0 ... 158 °C wirksam.
  Die Bezugstemperatur beträgt 25 °C.

So parametrieren Sie die Temperaturkompensation

Wählen Sie im Parametriermenü mit ▼ den Menüpunkt „Tk Meßmedium” aus.
wählen Sie aus dem Rollup-Menü „Tk-Verrechnung Aus“, „linear“ oder „EN 27888“ (bei Opt. 392 auch „Reinstwasser“).



Wenn Sie ”Tk-Verrechnung linear” parametriert haben, können Sie anschließend den Tk der Lösung und die Bezugstemperatur eingeben.



Wenn Sie ”Tk-Verrechnung Reinstwasser” parametriert haben (nur bei Opt. 392), können Sie anschließend aus dem Rollup-Menü die Art der Verunreinigung auswählen:

- alkalisches Reinstwasser (NaOH)
- neutrales Reinstwasser (NaCl), bei Leitfähigkeitsmessung in der Wasseraufbereitung hinter Mischbettfilter
- saures Reinstwasser (HCl), bei Leitfähigkeitsmessung **hinter** Kationenfilter
- ammoniakalisches Reinstwasser (NH_3)

Wenn eine der oben genannten Tk-Verrechnungen eingestellt ist, erscheint „Probenkalibr.“ als zusätzlicher Menüpunkt. Hier können Sie wählen, ob die Probenkalibrierung mit oder ohne Tk-Verrechnung durchgeführt wird (s. S. 5-8).

Die Kalibrierlösung

Für die automatische Kalibrierung der Meßzelle muß die verwendete Kalibrierlösung angegeben werden.
Wählen Sie Ihre Kalibrierlösung aus dem Rollup-Menü.
(Tabellen siehe ab S. 12-1)

Die Konzentration

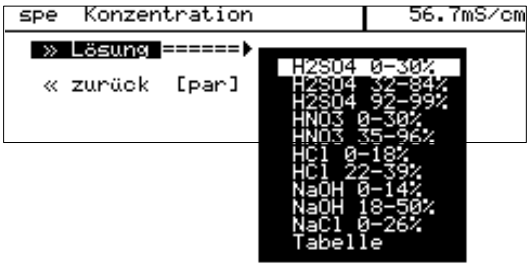
Sie können die Konzentrationsbestimmung nur nutzen, wenn Ihr Gerät mit der Option 359, 360 oder 502 ausgerüstet ist.

Die Process Unit 77 (X) LF bestimmt aus den gemessenen Leitfähigkeits- und Temperaturwerten die Stoffkonzentration in Gewichtsprozent (Gew%) für H_2SO_4, HNO_3, HCl, NaOH oder NaCl (bei Option 360: kundenspezifische Stoffgemische, bei Option 502: eingebbare Konzentrationstabelle).

Voraussetzungen zur Konzentrationsbestimmung

Für eine zuverlässige Konzentrationsbestimmung müssen Sie u. a. folgende Randbedingungen einhalten:

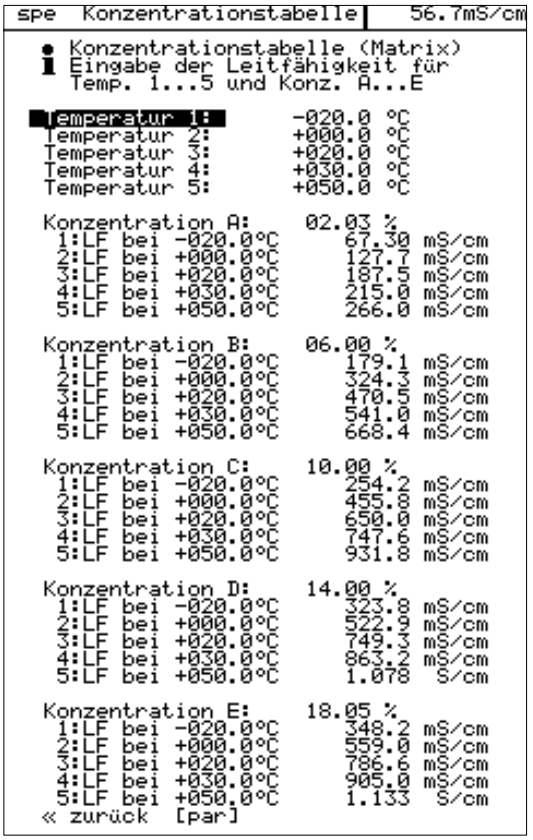
- Die Grundlage der Konzentrationsberechnung ist das Vorliegen eines reinen Zweistoffgemisches (z. B. Wasser – Salzsäure). Bei Anwesenheit anderer gelöster Stoffe, z. B. von Salzen, werden falsche Konzentrationswerte vorgetäuscht.
- Im Bereich kleiner Kurvensteigungen (z. B. an den Bereichsgrenzen) können kleine Änderungen des Leitfähigkeitswertes großen Konzentrationsänderungen entsprechen. Dies führt u. U. zu einer unruhigen Anzeige des Konzentrationswertes.
- Da der Konzentrationswert aus den gemessenen Leitfähigkeits- und Temperaturwerten berechnet wird, ist eine genaue Temperaturmessung sehr wichtig. Daher ist auch auf thermisches Gleichgewicht zwischen Meßzelle und Meßmedium zu achten.



Konzentrationsbestimmung für vorgegebene Stoffe

Auf Seite 10-4 ist eine Tabelle mit den Konzentrationsmeßbereichen der vorgegebenen Stoffe abgebildet.
Auf den Seiten 11-2 ff. ist der Verlauf der Leitfähigkeit für die fünf Stoffe in Abhängigkeit von der Stoffkonzentration und der Mediumtemperatur wiedergegeben.

Konzentrationsbestimmung über eingebbare Tabelle (Option 502)


spe Konzentrationstabelle
56.7mS/cm
Konzentrationstabelle (Matrix)
Eingabe der Leitfähigkeit für
Temp. 1...5 und Konz. A...E
Temperatur 1: -020.0 °C
Temperatur 2: +000.0 °C
Temperatur 3: +020.0 °C
Temperatur 4: +030.0 °C
Temperatur 5: +050.0 °C
Konzentration A: 02.03 %
1:LF bei -020.0°C 67.30 mS/cm
2:LF bei +000.0°C 127.7 mS/cm
3:LF bei +020.0°C 187.5 mS/cm
4:LF bei +030.0°C 215.0 mS/cm
5:LF bei +050.0°C 266.0 mS/cm
Konzentration B: 06.00 %
1:LF bei -020.0°C 179.1 mS/cm
2:LF bei +000.0°C 324.3 mS/cm
3:LF bei +020.0°C 470.5 mS/cm
4:LF bei +030.0°C 541.0 mS/cm
5:LF bei +050.0°C 668.4 mS/cm
Konzentration C: 10.00 %
1:LF bei -020.0°C 254.2 mS/cm
2:LF bei +000.0°C 455.8 mS/cm
3:LF bei +020.0°C 650.0 mS/cm
4:LF bei +030.0°C 747.6 mS/cm
5:LF bei +050.0°C 931.8 mS/cm
Konzentration D: 14.00 %
1:LF bei -020.0°C 323.8 mS/cm
2:LF bei +000.0°C 522.9 mS/cm
3:LF bei +020.0°C 749.3 mS/cm
4:LF bei +030.0°C 863.2 mS/cm
5:LF bei +050.0°C 1.078 S/cm
Konzentration E: 18.05 %
1:LF bei -020.0°C 348.2 mS/cm
2:LF bei +000.0°C 559.0 mS/cm
3:LF bei +020.0°C 786.6 mS/cm
4:LF bei +030.0°C 905.0 mS/cm
5:LF bei +050.0°C 1.133 S/cm
« zurück [par]

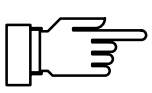
Die verwendete Tabelle hat die Form einer 5 x 5-Matrix. Temperaturen, Konzentrationen und die zugehörigen Leitfähigkeitswerte sind frei parametrierbar.

	Konz. A	Konz. B	Konz. C	Konz. D	Konz. E
Temp. 1	A1	B1	C1	D1	E1
Temp. 2	A2	B2	C2	D2	E2
Temp. 3	A3	B3	C3	D3	E3
Temp. 4	A4	B4	C4	D4	E4
Temp. 5	A5	B5	C5	D5	E5

Bedingungen für die Tabelle:

- Die Temperaturen „Temp. 1“ ... „Temp. 5“ müssen steigend sein, d. h. „Temp. 1“ ist die kleinste und „Temp. 5“ die größte Temperatur.
- Die Konzentrationen „Konz. A“ ... „Konz. E“ müssen steigend sein, d. h. „Konz. A“ ist die kleinste und „Konz. E“ die größte Konzentration.
- Die Tabellenwerte der Leitfähigkeit „A1“ ... „E1“, „A2“ ... „E2“, usw. müssen innerhalb der Tabelle alle steigend oder alle fallend sein. Es dürfen keine Wendepunkte existieren!

Das Meßgerät prüft die Tabellenwerte automatisch. Es meldet im Infotext die fehlerhaften Eingaben und markiert sie am Rand der Tabelle.



Besonders bei Konzentrationsbestimmungen ist ein Abgleich des Temperaturfühlers zur Erhöhung der Meßgenauigkeit anzuraten, s. S. 7-2.

Wenn die Konzentrationsbestimmung nicht benutzt wird:

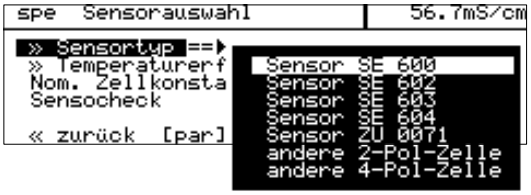
Nur wenn der Konzentrationsalarm eingeschaltet ist, werden auch die Bereichsgrenzen (0 ... 100 %) für Konzentrationsbestimmung der Process Unit 77 (X) LF überwacht.

Wenn Sie bei einem Gerät mit Option 359, 360 oder 502 die Konzentrationsbestimmung nicht benutzen, sollten Sie den Konzentrationsalarm abschalten, da ansonsten bei bestimmten Leitfähigkeits-Meßwerten (z. B. > 800 mS/cm) die Fehlermeldung „Ausfall Konzentration” erzeugt würde.

Die Sensorauswahl

In diesem Menü wählen Sie den Sensortyp aus und parametrieren ggf. alle Kenndaten des verwendeten Sensors und des Temperaturfühlers.

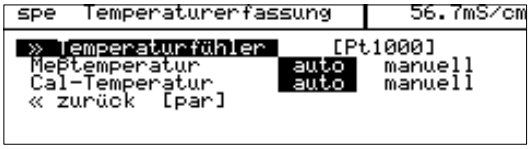
Der Sensortyp



Bei der Auswahl der Sensoren SE 600, SE 602, SE 603, SE 604 oder ZU 0071 werden Temperaturfühler und nominelle Zellkonstante automatisch voreingestellt. Wenn Sie andere 2- oder 4-Pol-Zellen auswählen, müssen Sie zusätzlich den verwendeten Temperaturfühler und die Zellkonstante der Zelle eingeben.

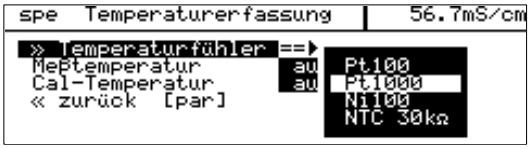
Bei einer Änderung des Sensortyps wird der Wert der nominellen Zellkonstante als Voreinstellung für die Zellkonstante übernommen. Im Cal-Protokoll wird die neue Zellkonstante als Dateneingabe eingetragen. Der Datensatz für die Einstellung „andere 2-Pol-Zelle“ bzw. „andere 4-Pol-Zelle“ bleibt bei einem erneuten Wechsel des Sensortyps erhalten.

Die Temperaturerfassung



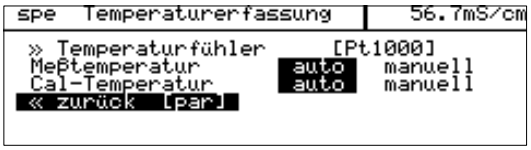
Im Untermenü „Temperaturerfassung“ wählen Sie den verwendeten Temperaturfühler aus, wählen zwischen automatischer und manueller Temperaturerfassung und geben ggf. die manuelle Meßtemperatur sowie manuelle Cal-Temperatur ein.

Temperaturfühler



Wenn in der Sensorauswahl „andere 2-Pol-Zelle“ oder „andere 4-Pol-Zelle“ gewählt wurde, kann in diesem Rollup-Menü der verwendete Temperaturfühler ausgewählt werden. Zur Auswahl stehen: Pt 100 / Pt 1000 / Ni 100 / NTC 30 kΩ

Automatische Temperaturkompensation

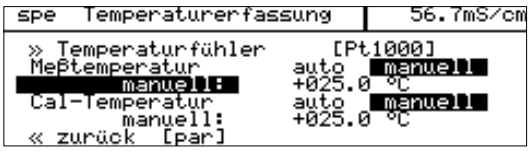


Bei der automatischen Temperaturkompensation wird die Prozeßtemperatur mit dem ausgewählten Temperaturfühler von der Process Unit 77 (X) LF gemessen.
Wenn Sie mit automatischer Temperaturkompensation arbeiten, muß ein Temperaturfühler im Prozeß sein, der mit dem Temperatur-Eingang der Process Unit 77 (X) LF verbunden ist!
Wenn kein Temperaturfühler an der Process Unit 77 (X) LF angeschlossen ist, muß mit manueller Eingabe der Meßtemperatur gearbeitet werden.

Manuelle Temperaturkompensation

Manuelle Temperaturkompensation ist nur sinnvoll, wenn der Prozeß bei konstanter Temperatur läuft!
Wenn „Meßtemperatur manuell“ parametriert ist, erscheint im Meßmodus „MAN.TEMP“ im Display. Der Hinweis „MAN.TEMP“ erscheint nicht, wenn bei manueller Temperaturerfassung die Meßwertanzeige die Meßtemperatur zeigt. Sie können die parametrierte manuelle Temperatur in der Nebenanzeige anzeigen (s. S. 3-2).

Wenn „Meßtemperatur manuell“ parametriert ist, läuft die automatische Temperaturmessung weiter, die Anzeige, Grenzwerte und Alarmmeldungen werden vom Meßwert gesteuert.



Sie müssen die Prozeßtemperatur eingeben:

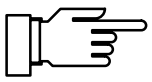
Messen Sie die Temperatur des Meßgutes, z. B. mit einem Glasthermometer, oder stellen Sie sicher, daß die Meßguttemperatur einen konstanten Wert hat, z. B. durch einen Thermostaten. Geben Sie die gemessene Temperatur ein und bestätigen Sie.

Manuelle Kompensation der Kalibriertemperatur ist dann sinnvoll, wenn der Temperaturfühler bei der Kalibrierung im Prozeß verbleibt.

Sensocheck®

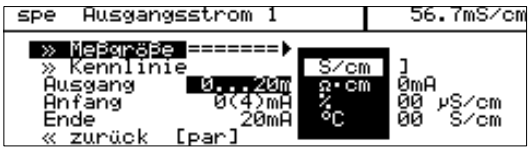
Hier schalten Sie die Sensorüberwachung für die LF-Meßzelle ein oder aus.

Bei deutlicher Meßbereichsüberschreitung liefert Sensocheck® die Meldung „Warn Sensocheck“. Insbesondere bei 2-Pol-Zellen wird die Meldung erzeugt, wenn durch Polarisation oder Verschmutzung bereits heftige Meßfehler (10 ... 30 %) auftreten.
Gleichzeitig überwacht Sensocheck® den Kabeleinfluß. Das Warnsignal wird erzeugt, wenn z. B. ungeeignete Kabel oder für den Meßbereich zu lange Kabel verlegt sind.



Im Lieferzustand ist Sensocheck abgeschaltet.

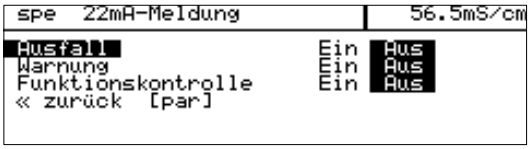
Der Ausgang 1



- Ausgang 1 ist galvanisch getrennt und arbeitet als Stromsenke für den Schleifenstrom 4 ... 20 mA (Speisegerät erforderlich).
  Er versorgt das Gerät mit Hilfsenergie aus dem Schleifenstrom und überträgt analog die parametrierbare Meßgröße.
  Der Ausgangsstrom kann in einer Nebenanzeige dargestellt werden (s. S. 3-2).
  Sie können dem Ausgangsstrom eine der folgenden Meßgrößen zuordnen:
- Leitfähigkeits-Meßwert
- spezifischer Widerstand
- Konzentration (Option 359, 360, 502)
- gemessene Temperatur (°C)

Der Ausgangsstrom ist auf dem letzten Wert eingefroren:

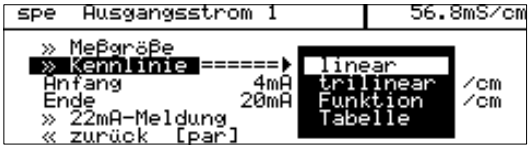
- während der Kalibrierung
- in der Stromgeberfunktion (manuelle Eingabe)
- im „**maint** -Menü „Meßstellen-Wartung“
- während eines Waschvorgangs



Der Stromausgang 1 kann zur Ausgabe der NAMUR-Signale Ausfall, Warnung und Funktionskontrolle parametriert werden (22 mA-Meldung). Der Ausgangsstrom wird dann bei einer Meldung auf 22 mA gesteuert. (Siehe auch Alarmverarbeitung S. 4-24.)

Bei Multidrop-Betrieb der HART ®-Schnittstelle ist der Ausgangsstrom 1 fest auf 4 mA eingestellt. Im Multidrop-Betrieb nimmt das Gerät beim Einschalten kurzzeitig einen Strom von ca. 22 mA auf.

Ausgangskennlinien des Stromausgangs

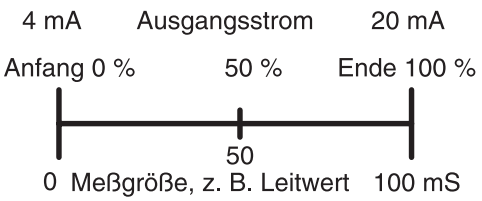


Sie können für den Ausgang vier Ausgangskennlinien parametrieren:

- linear
- trilinear (bilinear)
- Funktion
- Tabelle (Option 449)

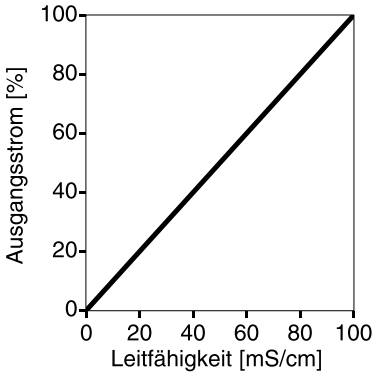
Wenn der Anfangswert kleiner als der Endwert ist, erhalten Sie eine steigende Ausgangskennlinie. Sie können eine fallende Ausgangskennlinie parametrieren, wenn Sie als Endwert den kleineren Wert und als Anfangswert den größeren Wert der Meßgröße parametrieren.

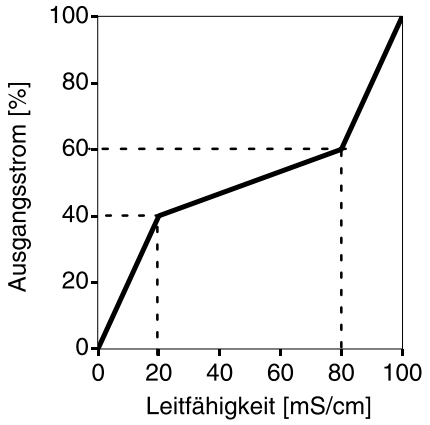
Lineare Ausgangskennlinie



Die Meßspanne, die dem Strombereich 4 ... 20 mA entspricht, können Sie bestimmen, indem Sie einen Anfangs- und einen Endwert für die Meßgröße parametrieren.

Die zulässigen Meßspannen finden Sie in den Technischen Daten, Kap. 10.



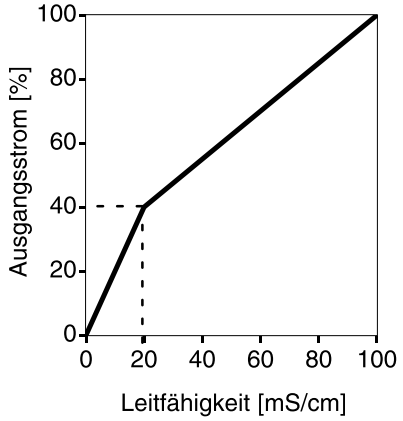


Trilineare Ausgangskennlinie

Die Meßspanne, die dem Strombereich 4 ... 20 mA entspricht, können Sie bestimmen, indem Sie einen Anfangs- und einen Endwert für die Meßgröße parametrieren.
Außerdem können Sie zwei Eckpunkte parametrieren. Dadurch wird die Ausgangskennlinie in drei Bereiche unterschiedlicher Steigung aufgeteilt.

Beispiel:

Anfang:	0 mS/cm
1. Eckpunkt X:	20 mS/cm
1. Eckpunkt Y:	40 %
2. Eckpunkt X:	80 mS/cm
2. Eckpunkt Y:	60 %
Ende:	100 mS/cm

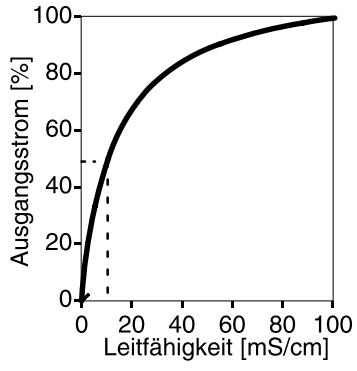


Bilineare Ausgangskennlinie

Sie können eine bilineare Ausgangskennlinie parametrieren, indem Sie bei der trilinearen Ausgangskennlinie für beide Eckpunkte die gleichen X- und Y-Werte parametrieren.
Die Meßspanne, die dem Strombereich 4 ... 20 mA entspricht, können Sie bestimmen, indem Sie einen Anfangs- und einen Endwert für die Meßgröße parametrieren.
Außerdem können Sie einen Eckpunkt parametrieren. Dadurch wird die Ausgangskennlinie in zwei Bereiche unterschiedlicher Steigung aufgeteilt.

Beispiel:

Anfang:	0 mS/cm
1. Eckpunkt X:	20 mS/cm
1. Eckpunkt Y:	40 %
2. Eckpunkt X:	20 mS/cm
2. Eckpunkt Y:	40 %
Ende:	100 mS/cm



Ausgangskennlinie „Funktion“

Besonders bei der Messung kleiner Leitfähigkeiten ist es sinnvoll, über mehrere Dekaden zu messen und dennoch bei kleinen Leitfähigkeiten eine hohe Auflösung zu haben.
Mit der Ausgangskennlinie „Funktion“ wird ein nichtlinearer Verlauf des Ausgangsstroms realisiert. Durch Parametrierung eines 50 %-Punktes wird eine beliebige Spreizung am Meßanfang und ein zusammengedrängtes Meßende erzielt. Damit

können insbesondere logarithmische Ausgangskennlinien in guter Näherung erzeugt werden.

Die Meßspanne, die dem Strombereich 4 ... 20 mA entspricht, können Sie bestimmen, indem Sie einen Anfangs- und einen Endwert für die Meßgröße parametrieren. Zusätzlich können Sie einen 50 %-Punkt (bei 10 bzw. 12 mA) parametrieren.

Zwischen Anfangs- und Endwert wird der Ausgangsstrom nach folgenden Formeln berechnet:

$$\text{Ausgangsstrom (4 ... 20 mA)} = \frac{(1 + K)\,x}{1 + K\,x}\,16\text{ mA} + 4\text{ mA}$$

$$K = \frac{E + A - 2\,X50\%}{X50\% - A} \qquad x = \frac{M - A}{E - A}$$

A:	Anfangswert bei	4 mA
X50%:	50%-Wert bei	10 (12) mA
E:	Endwert bei	20 mA
M:	Meßwert	

Beispiel: logarithmische Ausgangskennlinie über eine Dekade

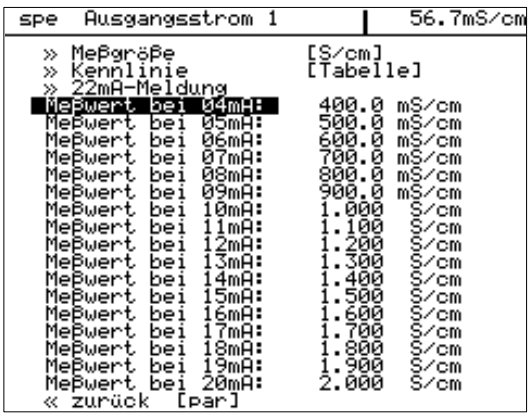
Näherung einer logarithmischen Ausgangskennlinie im Bereich 10 ... 100 µS/cm (eine Dekade):

Anfang:	10,0 µS/cm
50 %-Punkt:	31,6 µS/cm
Ende:	100,0 µS/cm

Beispiel: logarithmische Ausgangskennlinie über zwei Dekaden

Näherung einer logarithmischen Ausgangskennlinie im Bereich 1 ... 100 µS/cm (zwei Dekaden):

Anfang:	1,00 µS/cm
50 %-Punkt:	10,0 µS/cm
Ende:	100,0 µS/cm

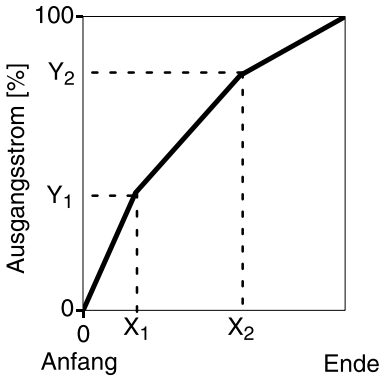

spe Ausgangsstrom 1
56.7mS/cm
» Meßgröße [S/cm]
» Kennlinie [Tabelle]
» 22mA-Meldung
Meßwert bei 04mA: 400.0 mS/cm
Meßwert bei 05mA: 500.0 mS/cm
Meßwert bei 06mA: 600.0 mS/cm
Meßwert bei 07mA: 700.0 mS/cm
Meßwert bei 08mA: 800.0 mS/cm
Meßwert bei 09mA: 900.0 mS/cm
Meßwert bei 10mA: 1.000 S/cm
Meßwert bei 11mA: 1.100 S/cm
Meßwert bei 12mA: 1.200 S/cm
Meßwert bei 13mA: 1.300 S/cm
Meßwert bei 14mA: 1.400 S/cm
Meßwert bei 15mA: 1.500 S/cm
Meßwert bei 16mA: 1.600 S/cm
Meßwert bei 17mA: 1.700 S/cm
Meßwert bei 18mA: 1.800 S/cm
Meßwert bei 19mA: 1.900 S/cm
Meßwert bei 20mA: 2.000 S/cm
« zurück [par]

Ausgangskennlinie über eingebbare Tabelle (Option 449)

Wenn Ihre Process Unit 77 (X) LF mit der Option 449 ausgerüstet ist, können Sie den Verlauf der Stromausgangskennlinie in 1 mA-Schritten in diese Tabelle eingeben.
Die Steigung der eingegebenen Tabelle muß auf ganzer Länge entweder positiv (steigend) oder negativ (fallend) sein. Die Process Unit 77 (X) LF überprüft, ob sich Wendepunkte in der Kennlinie befinden.

Fehlermeldungen bei der Parametrierung des Ausganges

Der Ausgangsstrom wird linear ausgegeben (nur mit Anfangs- und Endwert bestimmt) und die Alarmmeldung ”Warn Stromparameter” wird erzeugt, wenn bei der Parametrierung eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

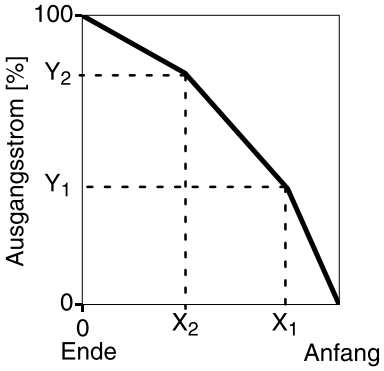


Trilineare (bilineare) Kennlinie
(steigend, Anfang < Ende):

- 1. Eckpunkt X ≤ Anfang
- 2. Eckpunkt X ≥ Ende
- 1. Eckpunkt X > 2. Eckpunkt X
- 1. Eckpunkt Y ≤ 0 %
- 2. Eckpunkt Y ≥ 100 %
- 1. Eckpunkt Y > 2. Eckpunkt Y

Bilineare Kennlinie (steigend, Anfang < Ende):

- 1. Eckpunkt X = 2. Eckpunkt X und
  1. Eckpunkt Y ≠ 2. Eckpunkt Y



Trilineare (bilineare) Kennlinie
(fallend, Anfang > Ende):

(Anfang ist immer bei 0 %
Ende ist immer bei 100 %
1. Eckpunkt X ist immer beim Anfang
2. Eckpunkt X ist immer beim Ende)

- 1. Eckpunkt X ≥ Anfang
- 2. Eckpunkt X ≤ Ende
- 1. Eckpunkt X < 2. Eckpunkt X
- 1. Eckpunkt Y ≤ 0 %
- 2. Eckpunkt Y ≥ 100 %
- 1. Eckpunkt Y < 2. Eckpunkt Y

Bilineare Kennlinie (fallend, Anfang > Ende):

- 1. Eckpunkt X = 2. Eckpunkt X und
  1. Eckpunkt Y ≠ 2. Eckpunkt Y

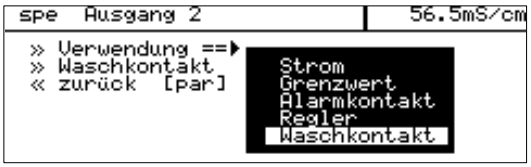
Kennlinie „Funktion“ (steigend, Anfang < Ende):

- 50%-Punkt ≤ Anfang
- 50%-Punkt ≥ Ende

Kennlinie „Funktion“ (fallend, Anfang > Ende):

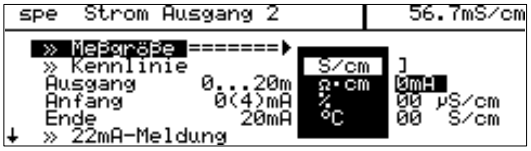
- 50%-Punkt ≥ Anfang
- 50%-Punkt ≤ Ende

Der Ausgang 2



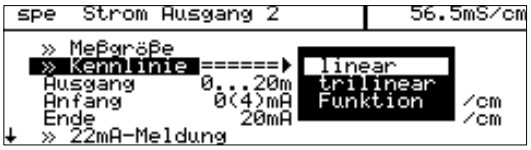
Wenn Ihr Gerät mit der Option 487 ausgerüstet ist, können Sie einen zusätzlichen Ausgang nutzen. Der galvanisch getrennte Ausgang 2 arbeitet als Stromsenke 0 (4) ... 20 mA (Speisegerät erforderlich). Er dient zur Übertragung einer weiteren parametrierbaren Meßgröße oder kann als Schaltausgang für Grenzwerte oder Alarme oder als Waschkontakt eingesetzt werden. Wenn Ihr Gerät zusätzlich mit Option 353 (Reglerfunktion) ausgerüstet ist, können Sie den Ausgang auch als Reglerausgang verwenden.

Als Stromausgang parametriert

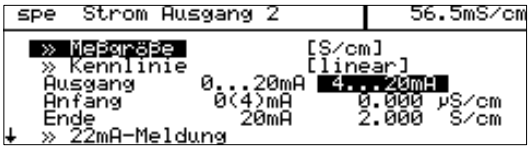


Ist der Ausgang 2 als Stromausgang parametriert, kann eine der folgenden Meßgrößen ausgegeben werden:

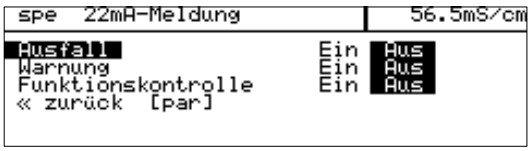
- Leitfähigkeit
- spezifischer Widerstand
- Konzentration (Option 359, 360, 502)
- gemessene Temperatur



Sie können die Kennlinie linear, trilinear, oder als Funktion parametrieren (siehe auch S. 4-11 ff).

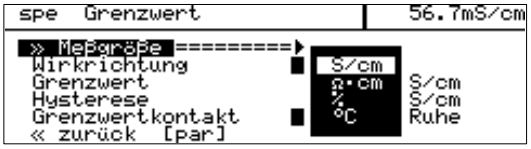


Neben Meßgröße und Kennlinie kann auch der Ausgangsstrom (0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA), der Meßanfang und das Meßende parametriert werden.



Der Stromausgang 2 kann zur Ausgabe der NAMUR-Signale Ausfall, Warnung und Funktionskontrolle parametriert werden (22 mA-Meldung). Der Ausgangsstrom wird dann bei einer Meldung auf 22 mA gesteuert.
(Siehe auch Alarmverarbeitung S. 4-24)

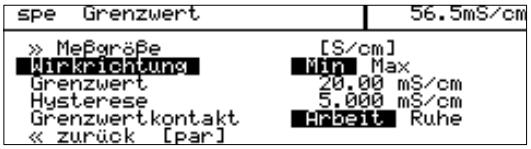
Der Ausgang 2 ist passiv. Er muß durch eine zusätzliche Speisung (z. B. Speisetrenner WG 21) versorgt werden.



Als Grenzwertkontakt parametriert

Ist der Ausgang 2 als Grenzwertkontakt parametriert, kann er von folgenden Meßgrößen gesteuert werden:

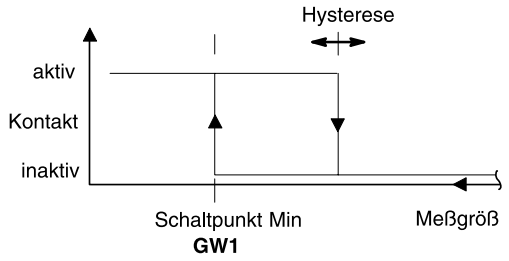
- Leitfähigkeit
- spezifischer Widerstand
- Konzentration (Option 359, 360, 502)
- gemessene Temperatur



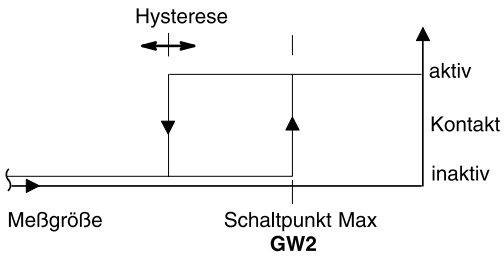
Sie können den Kontakt parametrieren:

- Die Meßgröße
  steuert den Grenzwertkontakt.
- Die Wirkrichtung
  gibt an, ob der Kontakt beim Unterschreiten (Min) oder beim Überschreiten (Max) des Grenzwertes aktiv wird.
- Der Grenzwert (GRZW)
  legt die Schaltschwelle fest.
- Die Hysterese
  bestimmt, um wieviel der Grenzwert unterschritten (Max) oder überschritten (Min) sein muß, bevor der Kontakt zurückschaltet.
- Arbeitskontakt oder Ruhekontakt
  legt fest, ob der aktive Kontakt geschlossen (Arbeit) oder geöffnet (Ruhe) ist.

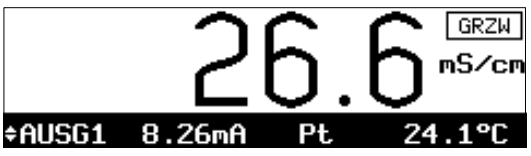
Grenzwerte und Hysterese



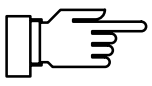
GW1



GW2



Wenn der Meßwert den parametrierten Grenzwert unter- bzw. überschreitet, erscheint im Display „GRZW“.
Ausgang 2 ist aktiv.



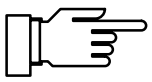
Während der Kalibrierung ist der Grenzwertkontakt inaktiv!
Wenn eine Probenkalibrierung durchgeführt wird, wird die Anzeige „GRZW“ durch „Probe“ überdeckt!

Als Alarmkontakt parametriert

Der Alarmkontakt dient zur Ausgabe der NAMUR-Signale Ausfall, Warnung und Funktionskontrolle. Diese werden durch die Alarmverarbeitung ausgelöst.
Sie können wählen zwischen Arbeits- und Ruhekontakt.

(Siehe auch Alarmverarbeitung S. 4-24)

Als Regler parametriert



Sie können die Reglerfunktion nur nutzen, wenn Ihr Gerät mit der Option 353 ausgerüstet ist.

Sie können wählen zwischen getakteten Digitalreglern und analogen PI-Reglern. Die Regler können nur einseitig arbeiten, da nur der Ausgang 2 zur Ausgabe der Reglerstellgröße zur Verfügung steht. Sie müssen daher den Bereich wählen (parametrieren), in dem der Regler arbeiten soll:

- Bereich unterhalb Sollwert: 0 ... +100 %
- Bereich oberhalb Sollwert: 0 ... –100 %

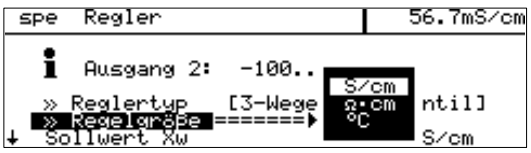
Nur bei der Ansteuerung eines 3-Wege-Mischventils arbeitet der Regler zweiseitig.

Bei einem reinen P-Regler (Nachstellzeit = 0) muß nur der benutzte Regelbereich parametriert werden. Für den unbenutzten Bereich ist es jedoch erforderlich, sinnvolle Parameter einzugeben, da sonst die Fehlermeldung „Warn Regelparameter“ auftritt.

Bei Benutzung als PI-Regler (Nachstellzeit ≠ 0) ist es zwingend erforderlich, auch den unbenutzten Bereich zu parametrieren. Durch die Integrationszeit wird die Stellgröße von beiden Regelbereichen beeinflußt.

Folgende vier Reglertypen stehen zur Auswahl:

- Impulslängenregler (getaktet)
- Impulsfrequenzregler (getaktet)
- 3-Wege-Mischventil (analog)
- Durchgangsventil (analog)



Als **Regelgrößen** können Sie parametrieren:

- Leitfähigkeit
- spezifischer Widerstand
- gemessene Temperatur (°C)

Der aktuelle Wert der Stellgröße (RGL-Y [%]) und der Reglersollwert (X_w) können im Meßmodus in der Nebenanzeige dargestellt werden.

Mit dem parametrierbaren **Dosierzeitalarm** können Sie die Zeit überwachen, für die die Stellgröße auf +100 % oder –100 % steht, also das Ventil voll geöffnet ist.
Wenn diese Zeit überschritten wird, kann das z. B. ein Hinweis auf fehlendes Titrans oder ein defektes Ventil sein.

Die Regelkennlinie

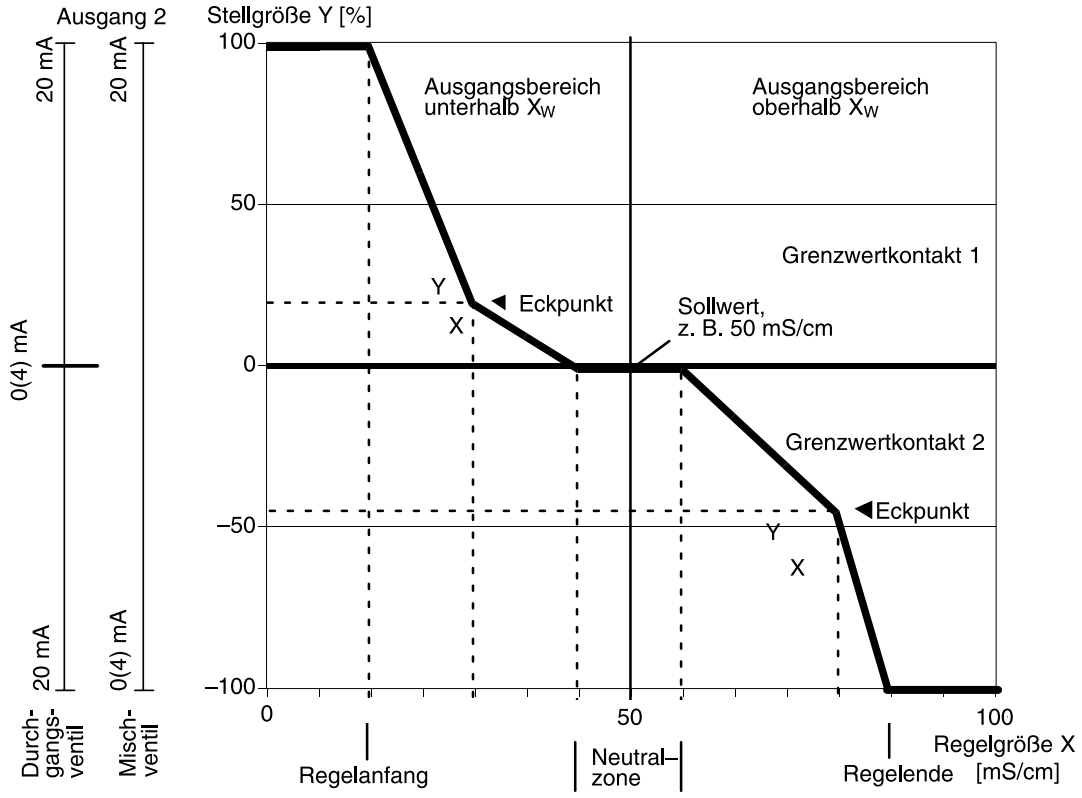


Abb. 4-1 Regelkennlinie

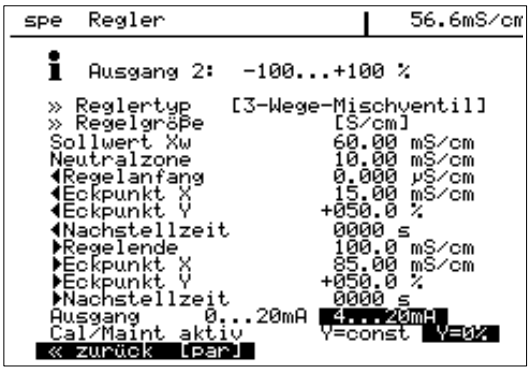
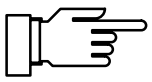


Abb. 4-1 zeigt die Kennlinie des Reglers in der Process Unit 77 (X) LF. Alle Punkte der Kennlinie können parametriert werden:

- Der Ausgangsbereich legt fest, in welchem Bereich der Regler aktiv ist: oberhalb oder unterhalb des Sollwertes X_w (nicht bei 3-Wege-Mischventil)
- Auf den Sollwert wird geregelt.
- Regelanfang und

- Regelende
  legen den Regelbereich fest.
  Außerhalb des Regelbereiches bleibt die Stellgröße fest auf +100 % bzw. –100 %.
- In der Neutralzone wird nicht geregelt.
  Die Neutralzone liegt symmetrisch zum Sollwert, ihre Breite kann parametriert werden.
- Mit Eckpunkt X und Eckpunkt Y können Sie für beide Regelbereiche (◀ : Regelgröße < Sollwert und ▶ : Regelgröße > Sollwert) einen Eckpunkt parametrieren. So lassen sich jeweils zwei unterschiedliche Regelsteilheiten realisieren, um z. B. bei stark nichtlinearen Titrationskennlinien eine optimale Regelcharakteristik zu erzielen.
- Die Nachstellzeit bestimmt den I-Anteil des Reglers. Wenn Sie „Nachstellzeit 0000 s“ parametrieren, ist der I-Anteil abgeschaltet. Die Nachstellzeit kann für beide Regelbereiche (◀ : Regelgröße < Sollwert und ▶ : Regelgröße > Sollwert) getrennt parametriert werden.
- Mit Cal/Maint aktiv wählen Sie aus, ob der Reglerausgang während der Kalibrierung und der Wartung auf dem letzten Wert eingefroren wird (Y = const) oder die Reglerstellgröße auf 0 % geht (Y = 0 %).



Zu Testzwecken können Sie die Reglerstellgröße Y im Wartungsmenü manuell eingeben (s. S. 7-3).

Die Stellgröße

Die Stellgröße wird über den Ausgang 2 ausgegeben. Beim Impulslängen- und beim Impulsfrequenzregler sowie bei Regelung mit einem analogen Durchgangsventil müssen Sie den Ausgangsbereich wählen:

- Regelbereich unterhalb des Sollwertes X_W:
  Stellgrößenbereich 0 ... +100 %
  entspricht [0 (4) ... 20 mA]
- Regelbereich oberhalb des Sollwertes X_W:
  Stellgrößenbereich 0 ... –100 %
  entspricht [0 (4) ... 20 mA]

Beim 3-Wege-Mischventil arbeitet der Ausgang 2 im gesamten Regelbereich:

- Y = –100 ... +100 % entspricht [0 (4) ... 20 mA]

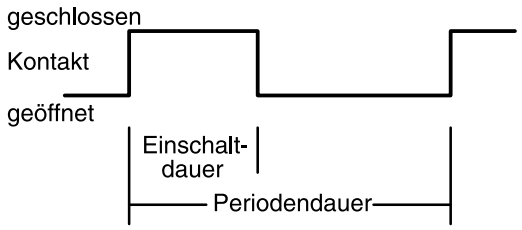
Als Digitalregler parametriert wird der Ausgang 2 als Kontakt benutzt. Damit können z. B. Ventile oder Dosierpumpen gesteuert werden.

Dabei variiert die Einschaltdauer bzw. die Schaltfrequenz der Kontakte entsprechend der Stellgröße.

Als Analogregler parametriert wird der Ausgang 2 als Stromausgang, wahlweise 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA benutzt. Der Ventiltyp bestimmt das Verhalten des Ausgangsstromes. Sie können wählen zwischen einem 3-Wege-Mischventil oder einem Durchgangsventil.

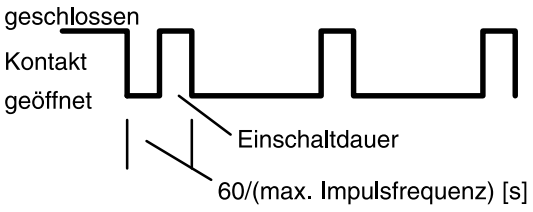
Die aktuelle Stellgröße und der Sollwert können in der Nebenanzeige dargestellt werden (s. S. 3-2).

Der Impulslängenregler



Der Impulslängenregler dient zur Ansteuerung eines Ventils als Stellglied.
Er schaltet den Kontakt für eine Zeit ein, deren Dauer von der Stellgröße abhängt.
Die Periodendauer ist dabei konstant.
Die minimale Einschaltdauer wird nicht unterschritten, auch wenn die Stellgröße entsprechende Werte annimmt. Damit kann z. B. die Reaktionszeit eines Ventils berücksichtigt werden.
Ist die minimale Einschaltdauer auf 0 parametriert, so ist eine systembedingte minimale Einschaltdauer von 0,25 s wirksam.

Der Impulsfrequenzregler

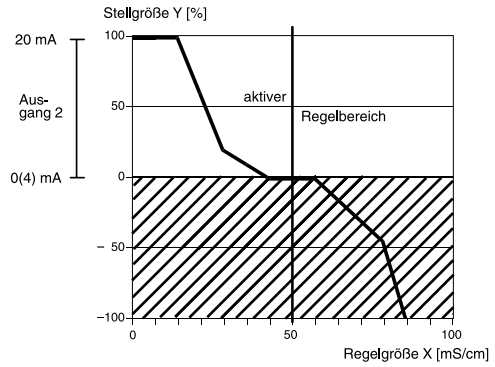


Der Impulsfrequenzregler dient zur Ansteuerung einer (frequenzgesteuerten) Dosierpumpe als Stellglied.
Er variiert die Frequenz, mit der die Kontakte eingeschaltet werden.
Die maximale Impulsfrequenz [Imp/min] kann parametriert werden. Sie ist abhängig von der verwendeten Dosierpumpe. Der höchste einzugebende Wert beträgt 120 Imp/min.
Die Einschaltdauer ist konstant.
Sie wird automatisch aus der parametrierten maximalen Impulsfrequenz abgeleitet:

Einschaltdauer [s] =
30 / max. Impulsfrequenz [Imp/min]

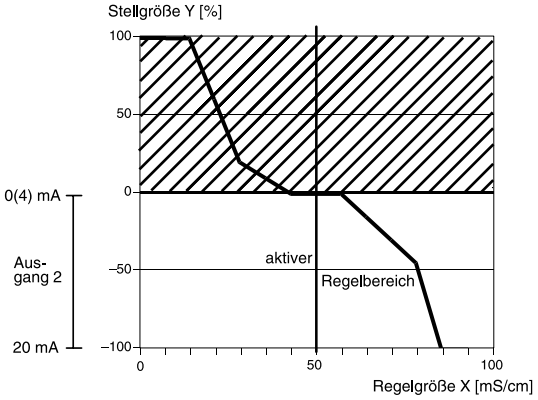
Das Durchgangsventil

In der Einstellung Durchgangsventil wird ein analoges Stellventil mit 0 (4) ... 20 mA angesteuert. Den Ausgangsbereich legen Sie in der Parametrierung fest.



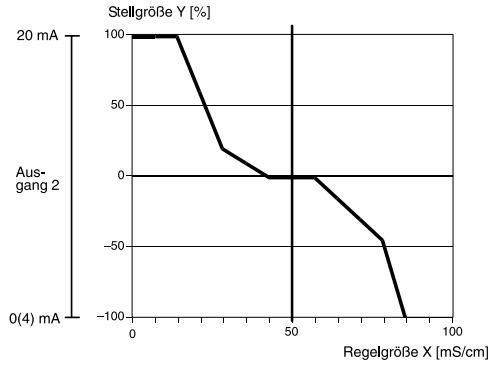
Ausgangsbereich unterhalb Sollwert X_W

Für das Durchgangsventil arbeitet der Analogreglerausgang im Stellgrößenbereich 0 ... +100 %. Dabei entsprechen +100 % einem Strom von 20 mA. Der Regler gibt nur die Stellgröße für die Seite unterhalb des Sollwertes aus. Oberhalb des Sollwertes kann die Stellgröße nicht ausgegeben werden, der Ausgang bleibt auf 0 (4) mA.



Ausgangsbereich oberhalb Sollwert X_W

Für das Durchgangsventil arbeitet der Analogreglerausgang im Stellgrößenbereich 0 ... –100 %. Dabei entsprechen –100 % einem Strom von 20 mA. Der Regler gibt nur die Stellgröße oberhalb des Sollwertes aus. Unterhalb des Sollwertes kann die Stellgröße nicht ausgegeben werden, der Ausgang bleibt auf 0 (4) mA.



Das 3-Wege-Mischventil

Für das 3-Wege-Mischventil wird der Ausgang 2 für den gesamten Regelbereich genutzt. Eine Reglerstellgröße Y = 0 % entspricht dann einem Strom von 10 bzw. 12 mA.

Fehlermeldungen bei der Parametrierung des Reglers

Der Regler wird abgeschaltet (Stellgröße Y = 0 %) und die Alarmmeldung „Warn Regelparameter“ erscheint, wenn bei der Parametrierung eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

Alle Reglertypen:

- Anfang ≥ Sollwert – Neutrale Zone / 2
- ◀ Eckpunkt X < Anfang
- ◀ Eckpunkt X > Sollwert – Neutrale Zone / 2
- Ende ≤ Sollwert + Neutrale Zone / 2
- ▶ Eckpunkt X < Sollwert + Neutrale Zone / 2
- ▶ Eckpunkt X > Ende
- ◀ Eckpunkt Y > 100 %
- Neutrale Zone < 0
- ▶ Eckpunkt Y > 100 %

Zusätzlich beim Impulslängenregler:

- ▶ Periodendauer < Min. Einschaltzeit * 2
- ◀ Periodendauer < Min. Einschaltzeit * 2

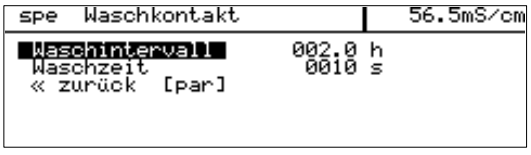
Zusätzlich beim Impulsfrequenzregler:

- Max. Pulsfrequenz ≤ 0 Imp/min
- Max. Pulsfrequenz > 120 Imp/min

Mit dem parametrierbaren **Dosierzeitalarm** (s. S. 4-23) können Sie die Zeit überwachen, für die die Stellgröße auf +100 % oder -100 % steht, also das Ventil voll geöffnet ist. Wenn diese Zeit überschritten wird, kann das z. B. ein Hinweis auf fehlendes Titrans oder ein defektes Ventil sein.

Als Waschkontakt parametriert

Ist der Ausgang 2 als Waschkontakt parametriert, kann mit einer geeigneten Sonde die Meßzelle automatisch gereinigt werden.

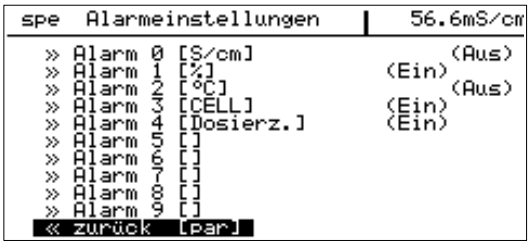


Waschintervall und Waschzeit können frei gewählt werden. Wird eine der beiden Zeiten auf 0 gesetzt, ist die Funktion abgeschaltet.

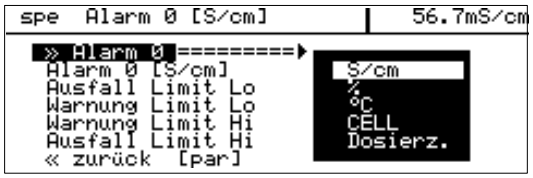
Während der Kalibrierung und der Wartung wird kein Waschintervall gestartet.

Während der Waschzeit ist das NAMUR-Signal Funktionskontrolle aktiv, die Ausgangsströme sind auf den letzten Wert eingefroren oder auf 22 mA gesteuert.

Die Alarmeinstellungen

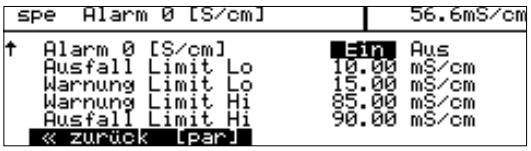

spe Alarmeinstellungen 56.6mS/cm
» Alarm 0 [S/cm] (Aus)
» Alarm 1 [%] (Ein)
» Alarm 2 [°C] (Aus)
» Alarm 3 [CELL] (Ein)
» Alarm 4 [Dosierz.] (Ein)
» Alarm 5 []
» Alarm 6 []
» Alarm 7 []
» Alarm 8 []
» Alarm 9 []
« zurück [par]

Mit der Process Unit 77 (X) LF können Sie bis zu 10 verschiedene Meßwerte über Warnungs- und Alarmmeldungen auswerten. Die Alarme sind von 0 bis 9 durchnumeriert. Sie können für jeden Alarm getrennt Meßgröße und untere bzw. obere Grenzwerte für Warnungs- und Ausfallmeldung parametrieren. Außerdem können Sie jeden Alarm ein- oder ausschalten. Die Alarmgrenzen bleiben auch bei ausgeschaltetem Alarm gespeichert.



Für jede der folgenden Meßgrößen können Sie Warnungs- bzw. Alarmgrenzen parametrieren:

- Leitfähigkeit
- Konzentration
- gemessene Temperatur
- Zellkonstante
- Dosierzeit


spe Alarm 0 [S/cm] 56.6mS/cm
Alarm 0 [S/cm] Ein Aus
Ausfall Limit Lo 10.00 mS/cm
Warnung Limit Lo 15.00 mS/cm
Warnung Limit Hi 85.00 mS/cm
Ausfall Limit Hi 90.00 mS/cm
« zurück [par]

Für jede Meßgröße können Sie unabhängig vier Alarmgrenzen parametrieren:

- Ausfall Limit Lo
  Unterschreitet der Meßwert die parametrierte Grenze, erscheint im Display „AUSF“
- Warnung Limit Lo
  Unterschreitet der Meßwert die parametrierte Grenze, erscheint im Display „WARN“
- Warnung Limit Hi
  Überschreitet der Meßwert die parametrierte Grenze, erscheint im Display „WARN“
- Ausfall Limit Hi
  Überschreitet der Meßwert die parametrierte Grenze, erscheint im Display „AUSF“

Die gerade aktiven Alarmmeldungen können Sie im Diagnosemenü „aktuelle Meldungsliste“ ansehen (s. S. 6-1).

Die Alarmverarbeitung / NAMUR-Signale

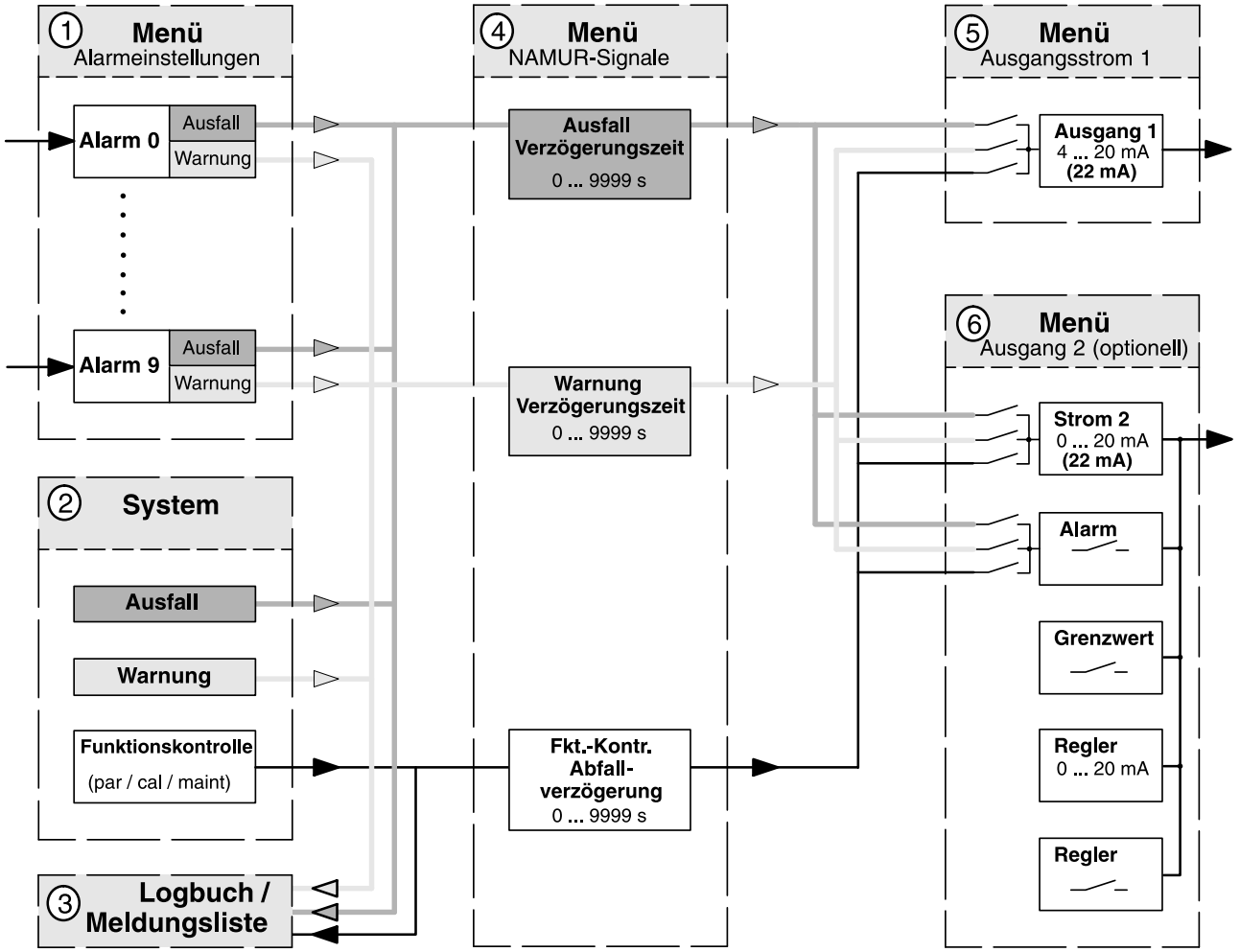
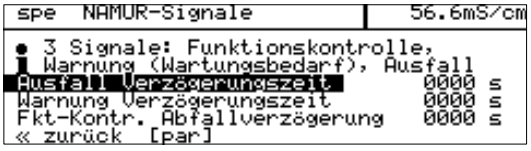


Abb. 4-2 Alarmverarbeitung

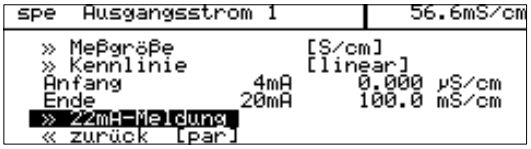
Die parametrierten Alarme 0 ... 9 ① und das System ② erzeugen die NAMUR-Signale Ausfall und Warnung.
Zusätzlich erzeugt das System ② bei Parametrierung, Kalibrierung und Wartung das Signal Funktionskontrolle.

Diese Signale werden sofort in Meldungsliste und Logbuch ③ (Opt. 354) eingetragen.

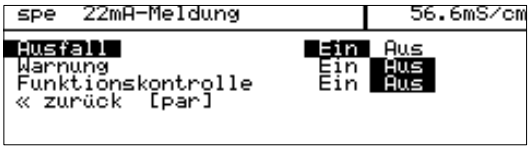


Im Menü NAMUR-Signale ④ können für diese Meldungen Verzögerungszeiten parametriert werden. Dabei werden Verzögerungszeiten für Ausfälle, Warnungen und Funktionskontrolle getrennt voneinander behandelt.

Bei der Funktionskontrolle wirkt die parametrierte Zeit als Abfallverzögerung!
Das hat den Vorteil, daß z. B. eventuelle Temperatur- oder Meßeinschwingzeiten nach einer Kalibrierung der Meßzelle durch eine entsprechend parametrierte Abfallverzögerungszeit überbrückt werden können.



Die Meldungen können über den Ausgangsstrom 1 ⑤ oder den Ausgang 2 ⑥ (falls Strom 2 aktiv) als 22 mA-Signal ausgegeben werden.



Dazu können im Untermenü 22 mA-Meldung alle drei Meldungen separat oder in beliebiger Kombination aktiviert werden.

Falls Ausgang 2 als Alarmkontakt parametriert ist, können die Meldungen über diesen ausgegeben werden. Der Alarmkontakt kann in diesem Menü als Arbeits- oder Ruhekontakt parametriert werden.

HART®-Kommunikation

Mit der Option 467 „HART®-Kommunikation“ können Sie, z. B. mit einem Handheld-Terminal oder von der Warte aus, über den Schleifenstrom mit der Process Unit 77 (X) LF kommunizieren. Gerätedaten, Meßwerte, Meldungen und Parameter sind abrufbar.

Die Process Unit 77 (X) LF kann auf zwei Arten vom Master adressiert werden: über eine lange, weltweit eindeutige, feste Adresse oder über eine wählbare Kurzadresse.

Geräteadresse

Die Geräteadresse ist für jedes Gerät weltweit eindeutig. Sie setzt sich aus der Herstellerkennung, dem Gerätetyp und der Seriennummer des Gerätes zusammen.

Kurzadresse

Die Kurzadresse hat zwei Funktionen. Die Adresse 00 wählen Sie für eine **Punkt-zu-Punkt-Verbindung**. Der Ausgangsstrom wird dann weiterhin vom Meßsignal gesteuert. Beim **Busbetrieb** (Multidrop) muß jedes angeschlossenen Gerät eine eindeutige Kurzadresse haben. Hierzu werden die Adressen 01 ... 15 verwendet. Alle Geräte liefern am Stromausgang konstant 4 mA. Die Informationen werden komplett über das HART®-Signal übertragen.

Schreibschutz

Der Schreibschutz schützt die Parametrierdaten vor Veränderungen über die HART®-Schnittstelle. Der Schreibschutz kann nur über das Menü ein- und ausgeschaltet werden.

Bei aktiviertem Schreibschutz kann auch die Kurzadresse nicht mehr über die HART®-Kommandos verändert werden.

Sie können die Kurzadresse des Gerätes auswählen und den Schreibschutz aktivieren oder deaktivieren.

Für die HART®-Variablen „Secondary Variable“, „Tertiary Variable“ und „4th Variable“ können Sie mittels Rollup-Menü jeweils eine Meßgröße auswählen.
Die „Primary Variable“ ist immer der Meßgröße des Ausgangsstromes 1 zugeordnet.

Die ausgewählten Meßgrößen können mit dem HART®-Kommando #3 (Read Dynamic Variables and P.V. Current) ausgelesen werden. Damit ist es möglich, mit Standard-HART-Programmen (ohne Device Description) bis zu vier Meßgrößen zu übertragen und auszuwerten.

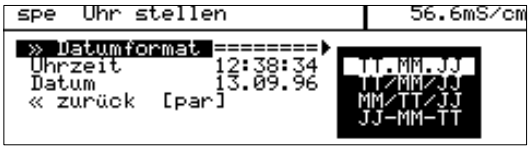
HART®-Kommandos

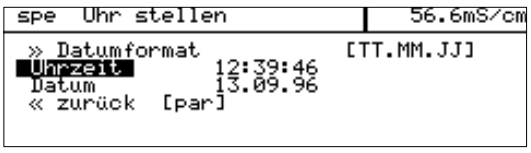
Eine Auflistung der HART®-Kommandos für die Process Unit 77 (X) LF finden Sie in der Beilage „Process Unit 77 (X)... Transmitter-Specific Command Specification“ (nur bei der Option 467).

HART® ist ein eingetragenes Warenzeichen der HART Communication Foundation

Uhr stellen

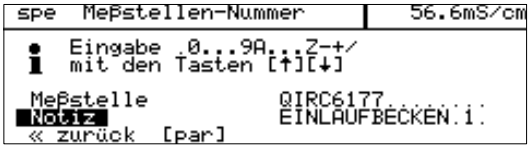
Im Rollup-Menü Datumformat können Sie Ihre gewohnte Darstellung parametrieren.





Die Uhr beginnt ab dem eingestellten Wert zu laufen, wenn **enter** gedrückt wird.
Um eine Eingabe abzubrechen (Undo), drücken Sie **par** . Die Uhr behält dann unverändert die alte-Zeit.

Meßstellen-Nummer/Notiz

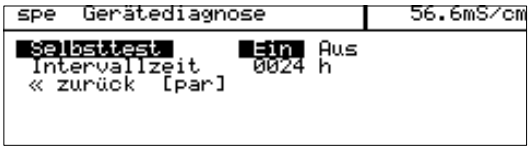


Im Menü Meßstellen-Nummer können Sie die Meßstelle nach DIN 19227 beschreiben. Zusätzlich können Sie eine Meßstellen-Notiz eingeben.
Jeder Eintrag kann bis zu 16 Zeichen lang sein.
Im Meßmodus befindet sich unter den Nebenanzeigen im Display eine Anzeige mit der Meßstellen-Nummer oder der Notiz. Die Umschaltung erfolgt mit der Taste **enter**.

Über den „HART®- Descriptor“ können Sie z. B. Bedienhinweise als Notiz parametrieren, die dann im Display angezeigt werden. Bei der HART®-Kommunikation werden nur die ersten 8 Zeichen der Meßstellen-Nummer genutzt (HART®-Spezifikation).

Gerät	HART®	Zeichenlänge
Meßstelle	TAG	16 (HART®: 8)
Notiz	DESCRIPTOR	16
–	MESSAGE	32

Gerätediagnose



Die Process Unit 77 (X) LF kann zyklisch einen automatischen Selbsttest (Speichertest) durchführen. Bei fehlerhaftem Speicher liefert das Gerät die Warnungsmeldung „Warn Gerätediagnose“.
Der automatische Selbsttest wird nur ausgeführt, wenn sich das Gerät im Meßmodus befindet und wenn die Intervallzeit nicht auf 0000 h parametriert ist. Während des Tests läuft die Messung im Hintergrund weiter. Alle Ausgänge werden weiterhin bedient.

Die Gerätetests können Sie im Diagnose-Menü „Gerätediagnose“ manuell ausführen und die Ergebnisse einsehen (s. S. 6-3).

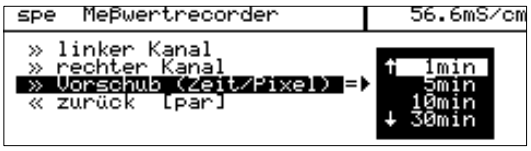
Meßwertrecorder

Wenn Sie den Meßwertrecorder verwenden möchten, aber Ihr Gerät nicht mit der Option 448 ausgerüstet ist, können Sie die Option nachrüsten, siehe Optionsfreigabe auf Seite 4-30.

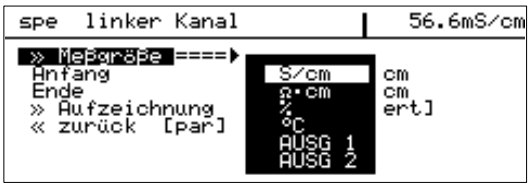
„Schreiber vor Ort“

Zur optischen Darstellung des Prozeßverlaufes oder z. B. zur Regleroptimierung, zeichnet der integrierte Meßwertrecorder zwei wählbare Meßgrößen laufend auf und stellt sie grafisch nebeneinander, zeitlich korreliert, auf dem Display dar. Meßgröße, Meßbereich, Aufzeichnungsverfahren und Vorschub (Zeitraster) sind in weiten Grenzen parametrierbar. Die letzten 500 Meßwerte stehen mit Uhrzeit und Datum grafisch aufbereitet und als Zahlenwerte zur Verfügung.

Der Meßwertrecorder ist einstellbar wie ein Schreiber: Rechter und linker Kanal sind unabhängig voneinander parametrierbar. Der Vorschub (Zeitbasis) gilt für beide Kanäle gemeinsam.

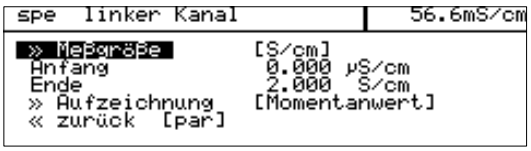


Für den Vorschub stehen Zeitraster zwischen 2 Sekunden und 10 Stunden je Schreibereintrag zur Verfügung. Bei einem Raster von 2 Sekunden sind im Schreiber die Daten der letzten 16 Minuten sichtbar, bei 10 Stunden die Daten der letzten 7 Monate.



Rechter und linker Kanal:
Aus dem Rollup-Menü Meßgröße wählen Sie die steuernde Meßgröße für den Kanal aus. Folgende Meßgrößen stehen Ihnen zur Verfügung:

- Leitfähigkeit (S/cm)
- spezifischer Widerstand ($\Omega \cdot$ cm)
- Konzentration (Gew%)
- gemessene Temperatur (°C)
- AUSG1 Ausgangsstrom 1
- AUSG2 Ausgangsstrom 2 (nur mit Option 487)



Mit Anfang und Ende legen Sie den Bereich des Schreibers fest. Die Werte haben nur Einfluß auf die grafische Darstellung im Display. Alle Meßwerte werden mit voller Stellenzahl gespeichert.

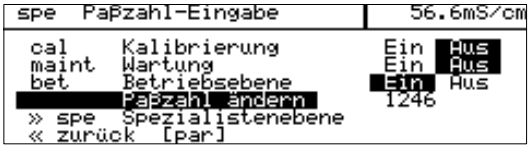
Im Rollup-Menü Aufzeichnung können Sie aus vier Möglichkeiten wählen:

- **Momentanwert**
  Immer nach Ablauf der Vorschubzeit wird der aktuelle Meßwert in den Recorderspeicher eingetragen.
- **Min-Wert**
  Jeder Meßwert wird im Meßwertrecorder kontrolliert, der kleinste Meßwert innerhalb der Vorschubzeit wird in den Recorderspeicher eingetragen.
- **Max-Wert**
  Jeder Meßwert wird im Meßwertrecorder kontrolliert, der größte Meßwert innerhalb der Vorschubzeit wird in den Recorderspeicher eingetragen.
- **Mittelwert**
  Jeder Meßwert wird im Meßwertrecorder in den Mittelwert eingerechnet, d. h. der im Recorderspeicher eingetragene Wert ist das arithmetische Mittel aus allen Meßwerten innerhalb der Vorschubzeit.

Paßzahl-Eingabe

Der Zugang zum Kalibriermenü, zum Wartungsmenü (Maintenance), zur Parametrierung in der Betriebsebene und in der Spezialistenebene kann jeweils durch eine Paßzahl geschützt werden. Sie können alle Paßzahlen individuell parametrieren oder abschalten (Die Spezialisten-Paßzahl ist nicht abschaltbar).

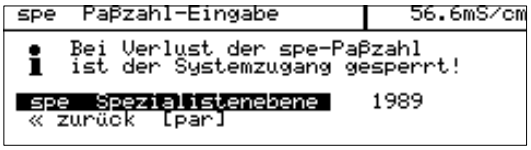
Bei abgeschalteten Paßzahlen besteht kein Schutz gegen unbefugten Zugang zu den Menüs!
Verwenden Sie zur Sicherheit nicht die Standard-Paßzahlen!
Die werkseitig parametrierten Paßzahlen sind bei allen Geräten gleich. Es ist daher empfehlenswert, daß Sie Ihre eigenen Paßzahlen parametrieren.



Nur wenn eine Paßzahl eingeschaltet ist, erscheint die Zeile „Paßzahl ändern“. Die Paßzahl bleibt parametriert, auch wenn sie ausgeschaltet wurde.

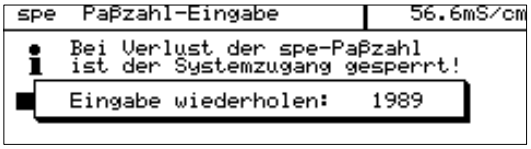
Spezialisten-Paßzahl parametrieren

Bei Verlust der Spezialisten-Paßzahl ist der Systemzugang gesperrt! Eine Parametrierung in der Spezialistenebene ist dann nicht mehr möglich. Alle gesperrten Menüpunkte können auch in der Betriebsebene nicht mehr parametriert werden.



Wenden Sie sich in diesem Fall an:

Knick Elektronische Meßgeräte
Beuckestraße 22
14163 Berlin
Deutschland
Tel.: (030) 80191–0
Fax: (030) 80191–200
E-Mail: knick@knick.de



Nach Eingabe der Spezialisten-Paßzahl müssen Sie zur Sicherheit die Spezialisten-Paßzahl ein zweites Mal eingeben.
Wenn die zweite Eingabe nicht mit der ersten übereinstimmt oder Sie mit **par** abbrechen, bleibt die Paßzahl unverändert.

Wenn Sie die Spezialisten-Paßzahl auf „0000“ parametrieren, kann die Spezialistenebene ohne Zahleneingabe bei der Paßzahl-Abfrage, nur mit **enter** , erreicht werden.

Wenn Sie die Spezialisten-Paßzahl auf „0000“ parametrieren, besteht kein Schutz gegen unbefugten Zugriff zu den Menüs und zur Geräte-Parametrierung!
Unsachgemäße Veränderung der Parametrierung kann eine Fehlfunktion der Process Unit 77 (X) LF und falsche Meßwert-Ausgaben zur Folge haben!

Werkseitig parametrierte Paßzahlen

Bei Auslieferung der Process Unit 77 (X) LF sind folgende Paßzahlen parametriert:

- Kalibrier-Paßzahl: 1147
- Wartungs-Paßzahl: 2958
- Betriebs-Paßzahl: 1246
- Spezialisten-Paßzahl: 1989

Optionsfreigabe

Mit Hilfe von Transaktionsnummern können Sie Software-Optionen jederzeit ohne Demontage des Gerätes selbst vor Ort nachrüsten. Die Nachrüstung erfolgt mit Hilfe einer gerätespezifischen, eindeutigen Transaktionsnummer (TAN).

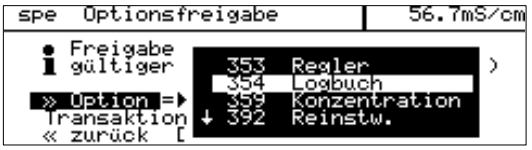
- Zur Freigabe benötigen Sie:
- die gewünschte Optionsnummer,
- die Gerätebezeichnung (Process Unit 77 (X) LF)
- und die Seriennummer Ihres Gerätes.

Die Angaben entnehmen Sie bitte aus der Diagnose/ Gerätebeschreibung (s. S. 6-2). Der Preis der Option richtet sich nach der momentan gültigen Preisliste.

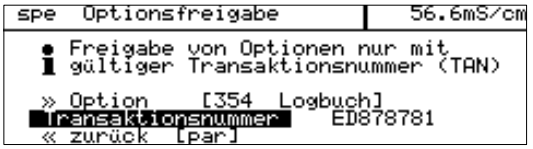
Eine Liste der verfügbaren Optionen finden Sie auf Seite 9-2.

Die Transaktionsnummer (TAN) erhalten Sie bei:
Knick
Elektronische Meßgeräte GmbH & Co.
Beuckestraße 22
14163 Berlin
Deutschland
Tel.: (030) 80191–0
Fax: (030) 80191–200
E-Mail: knick@knick.de

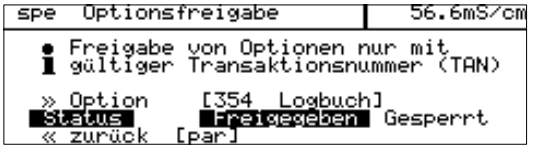
Optionsfreigabe mit Transaktionsnummer (TAN):



1. Wählen Sie aus dem Rollup-Menü Option die gewünschte Option aus. Wenden Sie sich mit Optionsnummer, Gerätebezeichnung und Seriennummer an die zuvor genannte Adresse.



2. Geben Sie die erhaltene Transaktionsnummer ein und bestätigen Sie die Eingabe mit **enter**.



3. Bei richtiger TAN können Sie die Option freigeben oder sperren. Die Transaktionsnummer können Sie bei dieser Process Unit 77 (X) LF jederzeit zum Freigeben oder Sperren der Option wiederverwenden.

5 Die Kalibrierung

Warum muß kalibriert werden?

Jede **Meßzelle** besitzt eine individuelle **Zellkonstante**. Je nach Konstruktion der Meßzelle kann die Zellkonstante in einem weiten Bereich variieren. Da der Leitfähigkeitswert aus dem gemessenen Leitwert und der Zellkonstante errechnet wird, muß die Zellkonstante der Process Unit 77 (X) LF bekannt sein.

Bei der **Kalibrierung** oder **Zellenanpassung** wird entweder die bekannte (aufgedruckte) Zellkonstante der verwendeten Meßzelle in die Process Unit 77 (X) LF eingegeben oder diese automatisch durch Messung einer Kalibrierlösung mit bekannter Leitfähigkeit ermittelt.

Ohne Kalibrierung liefert jedes Leitfähigkeits-Meßgerät einen falschen Meßwert!
Besonders nach dem Austausch der Meßzelle sollte eine Kalibrierung durchgeführt werden, wenn die Zellkonstanten der beiden Meßzellen nicht im Rahmen der geforderten Meßgenauigkeit übereinstimmen.

Überwachungsfunktionen für die Kalibrierung

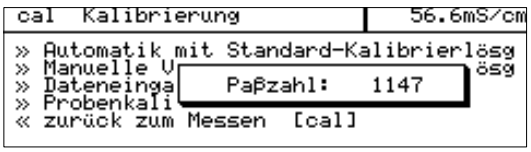
Die Process Unit 77 (X) LF verfügt über Funktionen, die die ordnungsgemäße Durchführung der Kalibrierungen und den Zustand der Meßzelle überwachen. Damit ist eine Dokumentation zur Qualitätssicherung gemäß DIN ISO 9000 und nach **GMP** möglich.

- **Sensocheck** liefert das Signal „Warn Sensocheck“ bei deutlicher Meßbereichsüberschreitung. Insbesondere bei 2-Pol-Zellen wird das Signal erzeugt, wenn durch Polarisation oder Verschmutzung bereits heftige Meßfehler (10 ... 30 %) auftreten.
  Gleichzeitig überwacht Sensocheck den Kabeleinfluß. Das Warnsignal wird erzeugt, wenn z. B. ungeeignete Kabel oder für den Meßbereich zu lange Kabel verlegt sind.

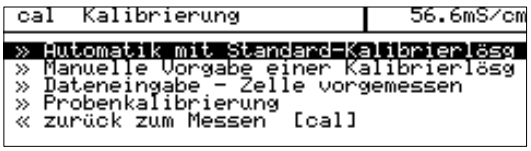
- Das **Logbuch** zeigt mit Datum und Uhrzeit an, wenn innerhalb der letzten 200 Ereignisse eine Kalibrierung durchgeführt wurde (s. S. 6-2).
- Für die Zellkonstante können Sie Grenzen für eine **Warnungs**- und **Ausfallmeldung** parametrieren (s. S. 4-23). Damit können Sie den bei der Kalibrierung ermittelten Wert für die Zellkonstante automatisch überwachen.

Das Kalibriermenü

Durch Drücken von **cal** wird das Kalibriermenü aktiviert.



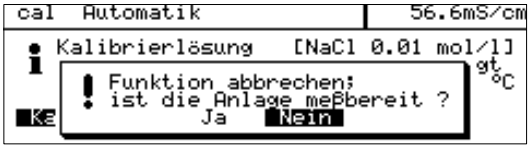
Wenn die Kalibrierung durch eine Paßzahl geschützt ist, müssen Sie für den Zugang zum Kalibriermenü die korrekte Paßzahl eingeben. Die Kalibrier-Paßzahl kann in der Spezialistenebene parametriert oder abgeschaltet werden (s. S. 4-29).



Es stehen vier verschiedene Kalibrierabläufe zur Verfügung:

- Automatische Ermittlung der Zellkonstante mit Standard-Kalibrierlösung
- Automatische Ermittlung der Zellkonstante durch manuelle Eingabe des Leitfähigkeitswertes der Kalibrierlösung
- Dateneingabe (Zellkonstante) von vorgemessenen Meßzellen
- Kalibrierung durch Probennahme

Das NAMUR-Signal „Funktionskontrolle“ ist während der Kalibrierung aktiv.



Wenn Sie **meas** drücken, bevor Sie die Kalibrierung durchgeführt haben, werden Sie nochmals gefragt, ob Sie die Kalibrierung abbrechen wollen.

Wenn Sie abbrechen, bleibt die alte Zellkonstante gültig.

Temperaturerfassung während der Kalibrierung

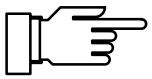
Die Meßzellen ZU 0071, SE 600 und SE 604 haben einen integrierten Temperaturfühler, mit dem automatisch die Temperatur erfaßt und in die Meßwertberechnung einbezogen wird.

Die Process Unit 77 (X) LF bietet auch die Möglichkeit, mit manueller Temperaturvorgabe oder mit separatem Temperaturfühler (Pt 100, Pt 1000, Ni 100 oder NTC 30 kΩ) zu arbeiten.

Wozu dient die Temperaturerfassung?

Die Erfassung der Temperatur der Kalibrierlösung ist wichtig, weil die Leitfähigkeit der Kalibrierlösung temperaturabhängig ist.

- Bei automatischer Kalibrierung muß daher die Temperatur der Kalibrierlösung bekannt sein, um deren temperaturrichtigen Leitfähigkeitswert aus der Tabelle zu ermitteln.
- Bei manueller Kalibrierung und bei Probennahme muß die Leitfähigkeit temperaturrichtig eingegeben werden.



In der Parametrierung legen Sie fest, ob die Cal-Temperatur automatisch gemessen wird oder manuell eingegeben werden muß (s. S. 4-9).

Automatische Temperaturerfassung

Bei der automatischen Erfassung der Cal-Temperatur mißt die Process Unit 77 (X) LF die Temperatur der Kalibrierlösung mit einem Temperaturfühler (Pt 100, Pt 1000, Ni 100 oder NTC 30 kΩ).

Wenn „Cal-Temperatur automatisch“ parametriert ist, erscheint „gemessene Cal-Temperatur“ im Menü.
Wenn „Cal-Temperatur manuell“ parametriert ist, erscheint „Eingabe Cal-Temperatur“ im Menü.

Automatische Kalibrierung mit Standard-Kalibrierlösung

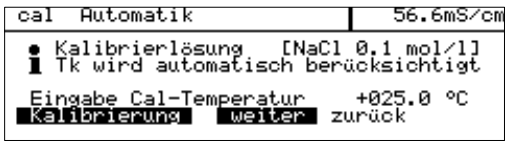
Bei der automatischen Kalibrierung tauchen Sie die Meßzelle in eine vom Gerät gespeicherte Standard-Kalibrierlösung.
Die Process Unit 77 (X) LF berechnet anhand des gemessenen Leitwertes und der gemessenen Temperatur automatisch die Zellkonstante. Die Temperaturabhängigkeit des Leitwertes der Kalibrierlösung wird von der Process Unit 77 (X) LF berücksichtigt.

Die Ausgangsströme sind während der Kalibrierung auf dem letzten Wert eingefroren, die Grenzwertkontakte sind inaktiv, die Reglerstellgröße kann wahlweise eingefroren oder auf Null gesetzt werden (s. S. 4-19), ein Waschintervall wird nicht gestartet.
Das NAMUR-Signal „Funktionskontrolle“ ist aktiv.

Das müssen Sie bei der Kalibrierung beachten

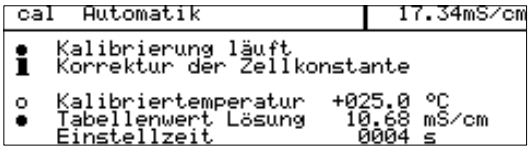
Verwenden Sie nur frische Kalibrierlösungen! Die verwendete Kalibrierlösung muß parametriert sein (s. S. 4-6).
Die Genauigkeit der Kalibrierung hängt entscheidend von der genauen Erfassung der Kalibrierlösungs- Temperatur ab: Anhand der gemessenen oder eingegebenen Temperatur ermittelt die Process Unit 77 (X) LF den Sollwert der Kalibrierlösung aus einer gespeicherten Tabelle. Beachten Sie die Einstellzeit des Temperaturfühlers!
Zur genauen Bestimmung der Zellkonstanten warten Sie vor der Kalibrierung den Temperaturausgleich von Temperaturfühler und Kalibrierlösung ab.

Der Kalibrierablauf



Wählen Sie den Kalibrierablauf „Automatik mit Standard-Kalibrierlösg“. Die parametrierte Kalibrierlösung wird angezeigt.
Bestätigen Sie „Kalibrierung weiter“.

Tauchen Sie die Meßzelle in die Kalibrierlösung und bestätigen Sie „Kalibrierung starten“.



Die Anzeige der **Einstellzeit** gibt an, wie lange die Meßzelle braucht, bis der Meßwert stabil ist.

Falls der gemessene Leitwert oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach 2 min abgebrochen.

Wenn die Kalibrierung erfolgreich beendet wurde, wird die ermittelte Zellkonstante angezeigt. Bei fehlerhafter Kalibrierung wird eine Fehlermeldung angezeigt. Die Kalibrierung muß dann wiederholt werden.

Kalibrierung durch manuelle Eingabe des Leitfähigkeitswertes

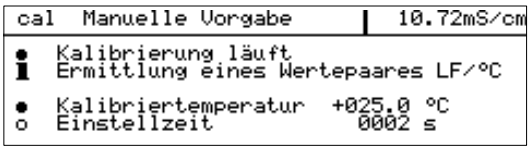
Bei der Kalibrierung mit manueller Eingabe des Leitfähigkeitswertes der Kalibrierlösung wird die Meßzelle in eine Kalibrierlösung getaucht. Die Process Unit 77 (X) LF ermittelt ein Wertepaar Leitfähigkeit/Kalibriertemperatur.
Dann ist der temperaturrichtige Leitfähigkeitswert der Kalibrierlösung manuell einzugeben. Lesen Sie dazu aus der Tk-Tabelle der Kalibrierlösung den Leitfähigkeitswert ab, der zur angezeigten Temperatur gehört. Zwischenwerte der Temperatur müssen interpoliert werden. Die Process Unit 77 (X) LF berechnet dann automatisch die Zellkonstante.

Die Ausgangsströme sind während der Kalibrierung auf dem letzten Wert eingefroren, die Grenzwertkontakte sind inaktiv, die Reglerstellgröße kann wahlweise eingefroren oder auf Null gesetzt werden (s. S. 4-19), ein Waschintervall wird nicht gestartet.
Das NAMUR-Signal „Funktionskontrolle“ ist aktiv.

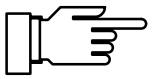
Verwenden Sie nur frische Kalibrierlösungen!
Zur genauen Bestimmung der Zellkonstante warten Sie vor der Kalibrierung den Temperaturausgleich von Temperaturfühler und Kalibrierlösung ab.

Der Kalibrierablauf

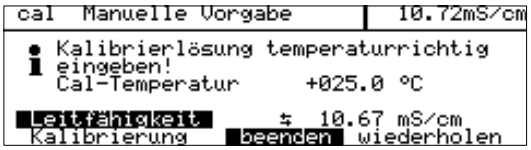
Wählen Sie den Kalibrierablauf „Manuelle Vorgabe einer Kalibrierlösg“ aus. Tauchen Sie die Meßzelle in die Kalibrierlösung und bestätigen Sie „Kalibrierung starten“.



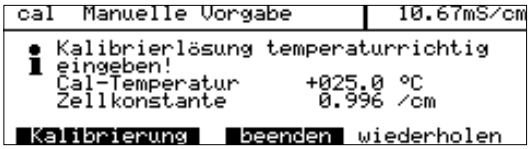
Die Anzeige der **Einstellzeit** gibt an, wie lange die Meßzelle braucht, bis der Meßwert stabil ist.



Falls der gemessene Leitwert oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach 2 min abgebrochen.



Nach Ablauf der Einstellzeit wird die gemessene Leitfähigkeit angezeigt.
Geben Sie den Leitfähigkeitswert der Kalibrierlösung ein.



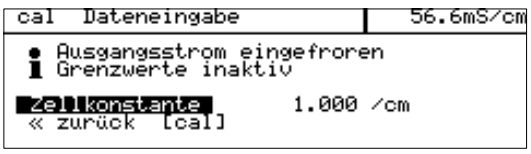
Wenn die Kalibrierung erfolgreich beendet wurde, wird die neu berechnete Zellkonstante angezeigt. Bei fehlerhafter Kalibrierung wird eine Fehlermeldung angezeigt. Die Kalibrierung muß dann wiederholt werden.

Kalibrierung durch Dateneingabe vorgemessener Meßzellen

Sie können direkt die Zellkonstante der verwendeten Meßzelle eingeben. Die Zellkonstante ist meistens auf der Meßzelle aufgedruckt.
Bei der aufgedruckten Zellkonstanten handelt es sich um einen nominellen Wert. Der tatsächliche Wert weicht aufgrund fertigungsbedingter Streuungen vom nominellen ab. Bei manchen Meßzellentypen kann er sich auch durch die Einbauverhältnisse ändern.

Für genaue Messungen sollte die Meßzelle daher individuell kalibriert werden (Automatik, Manuell oder Probennahme).

Die Ausgangsströme sind während der Kalibrierung auf dem letzten Wert eingefroren, die Grenzwertkontakte sind inaktiv, die Reglerstellgröße kann wahlweise eingefroren oder auf Null gesetzt werden (s. S. 4-19), ein Waschintervall wird nicht gestartet.
Das NAMUR-Signal Funktionskontrolle ist aktiv.



Wählen Sie das Menü „Dateneingabe“ und geben Sie die Zellkonstante ein.

Kalibrierung durch Probennahme

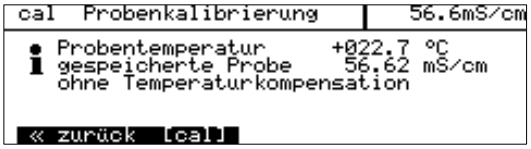
Wenn ein Ausbau der Meßzelle z. B. aus Sterilitätsgründen nicht möglich ist (bei biotechnischen Prozessen), kann die Zellkonstante der Meßzelle durch „Probennahme“ ermittelt werden.

Dazu wird der aktuelle Meßwert des Prozesses von der Process Unit 77 (X) LF gespeichert. Direkt danach entnehmen Sie dem Prozeß eine Probe und ermitteln deren Leitfähigkeitswert im Labor oder mit einem portablen Meßgerät
(z. B. Portamess® 911 Cond).
Geben Sie den so ermittelten Wert in die Process Unit 77 (X) LF ein. Die Zellkonstante der Meßzelle errechnet die Process Unit 77 (X) LF aus der Abweichung zwischen Meßwert und Laborwert.

Die Ausgangsströme sind während der Kalibrierung auf dem letzten Wert eingefroren, die Grenzwertkontakte sind inaktiv, die Reglerstellgröße kann wahlweise eingefroren oder auf Null gesetzt

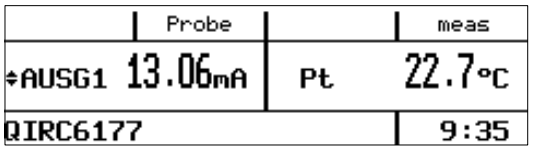
werden (s. S. 4-19), ein Waschintervall wird nicht gestartet.
Das NAMUR-Signal „Funktionskontrolle“ ist aktiv.

Der Kalibrierablauf



Wählen Sie das Untermenü „Probenkalibrierung“ aus.
Die gemessene Probentemperatur und der aktuelle Leitfähigkeitswert des Meßgutes werden angezeigt und gespeichert.
Außerdem wird angegeben, ob die Kalibrierung mit oder ohne Tk-Verrechnung durchgeführt wird (Parametrierung s. S. 4-5).

Im Meßmodus weist die Anzeige „Probe“ rechts oben im Display daraufhin, daß ein Probenwert für die Kalibrierung gespeichert wurde. Das Gerät erwartet die Eingabe des Laborwertes, mißt aber mit der alten Zellkonstanten weiter.



ohne Tk-Verrechnung

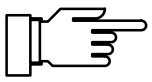
Entnehmen Sie dem Prozeß eine Probe und messen Sie den Wert der Probe bei möglichst genau der Temperatur, bei der die Probe entnommen wurde („Probentemperatur“, s. Display). Hierzu kann es erforderlich sein, die Probe im Labor entsprechend zu thermostatisieren. Als Vergleichsmeßgeräte eignen sich z. B. das Portamess® 911 Cond oder das Labor-Konduktometer 703. Die Temperaturkompensation der Laborgeräte muß abgeschaltet sein (Tk = 0 %/K).

mit Tk-Verrechnung
T_{Bez} = 25 °C

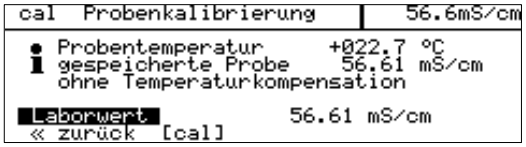
Entnehmen Sie dem Prozeß eine Probe. Der Wert der Probe kann z. B. mit dem Portamess® 911 Cond (bei Tk linear, EN 27888, Reinstwasser) oder dem Labor-Konduktometer 703 (nur bei Tk linear) gemessen werden. Hierbei müssen sowohl im Vergleichsmeßgerät als auch in der Process Unit 77 (X) LF die gleichen Werte für Bezugstemperatur und Temperaturkoeffizient parametriert sein. Außerdem sollte die Meßtemperatur möglichst mit der Probentemperatur (s. Display) übereinstimmen. Daher transportieren Sie die Probe möglichst in einem Isoliergefäß (Dewar).

mit Tk-Verrechnung
$T_{Bez} \neq 25$ °C

Entnehmen Sie dem Prozeß eine Probe. Der Wert der Probe kann z. B. mit einer weiteren Process Unit 77 (X) LF (im Labor installiert) gemessen werden. Hierbei müssen sowohl im Vergleichsmeßgerät als auch in der Process Unit 77 (X) LF die gleichen Werte für Bezugstemperatur und Temperaturkoeffizient parametriert sein. Außerdem sollte die Meßtemperatur möglichst mit der Probentemperatur (s. Display) übereinstimmen. Daher transportieren Sie die Probe möglichst in einem Isoliergefäß (Dewar).

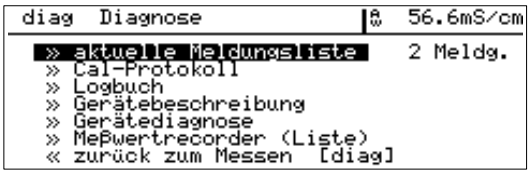


Probenkalibrierung ist nur möglich, wenn das Prozeßmedium stabil ist, das heißt z. B. keine chemischen Reaktionen ablaufen, die die Leitfähigkeit verändern.
Bei höheren Temperaturen können auch Verfälschungen durch Verdunstung auftreten.



Wenn Sie den Wert der Probe ermittelt haben, rufen Sie erneut das Untermenü „Probenkalibrierung“ auf.
Die gemessene Probentemperatur und der gespeicherte Wert werden angezeigt.
Außerdem wird angegeben, ob die Kalibrierung mit oder ohne Tk-Verrechnung durchgeführt wird.
Geben Sie den gemessenen Wert der Probe („Laborwert“) ein. Die neue Zellkonstante wird automatisch berechnet und gespeichert.

6 Das Diagnosemenü



Im Diagnosemenü werden alle relevanten Informationen über den Gerätestatus angezeigt. Während der Diagnose sind alle Meßfunktionen der Process Unit 77 (X) LF weiterhin aktiv. Alle Ausgänge werden weiterhin bedient, Warnungs- und Ausfallmeldungen werden ausgegeben.

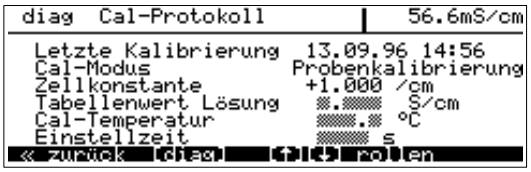
Wenn Sie innerhalb von **20 Minuten** keine Taste drücken, wird das Diagnose-Menü automatisch verlassen.

Die aktuelle Meldungsliste

Die aktuelle Meldungsliste zeigt die Zahl der gerade aktiven Meldungen und die einzelnen Warnungs- oder Ausfall-Meldungen im Klartext.

Die Erklärungen der einzelnen Meldungen finden Sie in Kapitel 8.

Das Cal-Protokoll



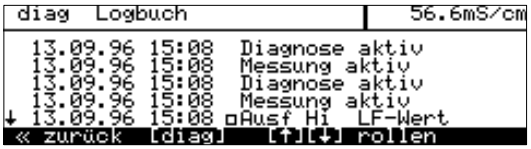
Im Kalibrierprotokoll werden alle relevanten Daten der letzten Leitfähigkeitsmeßzellen-Kalibrierung angezeigt, um eine Dokumentation gemäß DIN ISO 9000 und GMP zu erstellen:

- Datum und Uhrzeit der letzten Kalibrierung
- Kalibriermodus (z. B. Automatik)
- Zellkonstante
- Tabellenwert der verwendeten Kalibrierlösung
- Kalibriertemperatur
- Einstellzeit der Meßzelle bis zur Stabilisierung des Meßwertes

Bei manchen Kalibrierabläufen, z. B. bei der Dateneingabe stehen nicht alle Meßwerte zur Verfügung. Die betroffenen Positionen sind dann durch einen grauen Balken verdeckt.

Das Logbuch

Die Option (Logbuch) können Sie über TAN nachrüsten (s. S. 4-30).


diag Logbuch 56.6mS/cm
13.09.96 15:08 Diagnose aktiv
13.09.96 15:08 Messung aktiv
13.09.96 15:08 Diagnose aktiv
13.09.96 15:08 Messung aktiv
13.09.96 15:08 □Ausf Hi LF-Wert
« zurück [diag] [↑][↓] rollen

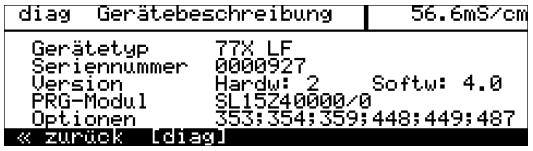
Im Logbuch werden die letzten 200 Ereignisse mit Datum und Uhrzeit gespeichert und angezeigt. Während der Parametrierung, Kalibrierung oder Wartung auftretende Fehlermeldungen werden nicht aufgezeichnet.
Folgende Ereignisse werden aufgezeichnet:

- Gerät im Meßmodus
- Ein- und Ausschalten des Gerätes
- ■ : Beginn von Warnungs- und Ausfall-Meldungen
- □ : Ende von Warnungs- und Ausfall-Meldungen
- Kalibrier-Meldungen
- Parametrierung, Kalibrierung, Wartung oder Diagnose aktiv
- Eingabe einer falschen Paßzahl

Mit den Einträgen im Logbuch kann eine Dokumentation zum Qualitätsmanagement gemäß DIN ISO 9000 und GMP erstellt werden.

Die Einträge im Logbuch können nicht verändert werden!

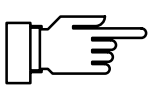
Die Gerätebeschreibung



Die Gerätebeschreibung enthält Informationen über Gerätetyp, Seriennummer und Optionen des Gerätes.

Es werden angezeigt:

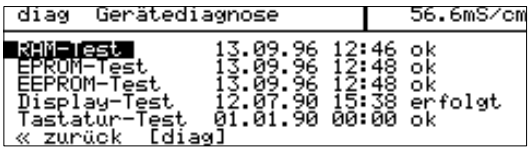
- Der Gerätetyp,
- die Seriennummer,
- die Hardware- und Software-Version,
- die Programm-Modul-Kennzeichnung
- die Geräte-Optionen



Die Software-Version muß mit der Version übereinstimmen, die unten auf der zweiten Seite dieses Handbuchs angegeben ist.

Die Gerätediagnose

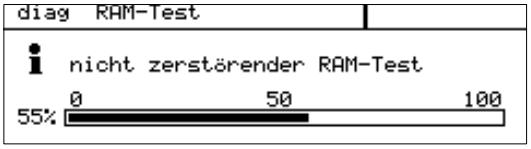
Mit Hilfe der Gerätediagnose können Sie umfangreiche Tests durchführen, die die Funktion der Process Unit 77 (X) LF überprüfen.
Damit ist eine Qualitätsmanagement-Dokumentation gemäß DIN ISO 9000 ff. möglich.
Die Geräteeinstellung und Parametrierung werden dabei nicht verändert.



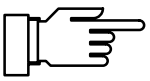
Im Gerätediagnose-Menü sehen Sie, wann ein Test zuletzt durchgeführt wurde und mit welchem Ergebnis.

Mit **enter** starten Sie den gewählten Test.

Der Speichertest

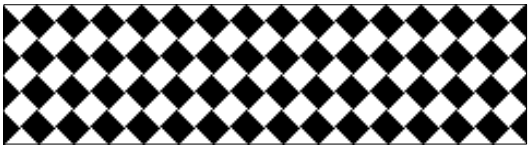


Wählen Sie „RAM-Test“, „EPROM-Test“ oder „EEPROM-Test“ aus.
Das Gerät bildet eine CRC-Prüfsumme über die vorhandenen Daten und vergleicht sie mit dem Sollwert.



Wenn nach Ablauf des Tests im Menü „Ausfall“ erscheint, muß das Gerät zur Reparatur zum Hersteller eingeschickt werden.

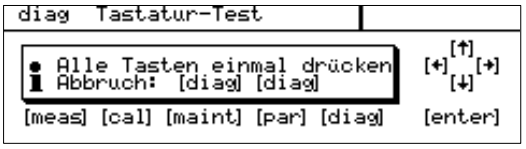
Der Display-Test



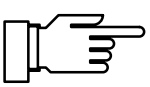
Das Display zeigt mehrere Testmuster, mit denen Sie überprüfen können, ob alle Bildpunkte, Zeilen und Spalten einwandfrei arbeiten.

Wenn die Testmuster Störungen zeigen, sollte das Gerät zur Reparatur zum Hersteller eingeschickt werden.

Der Tastaturtest



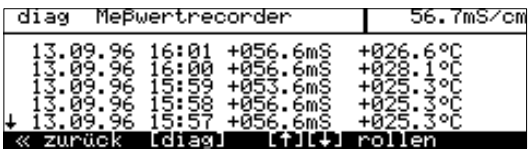
Beim Tastaturtest müssen Sie alle Tasten einmal drücken. Gedrückte Tasten werden im Display invertiert angezeigt.



Wenn nach dem Test die Meldung „Tastatur-Test Ausfall“ erscheint, muß das Gerät zur Reparatur zum Hersteller eingeschickt werden.

Der Meßwertrecorder (Liste)

Die Option (Meßwertrecorder) können Sie über TAN nachrüsten (s. S. 4-30).



Zusätzlich zu der grafischen Darstellung des Meßwertrecorders (s. S. 3-4), stehen Ihnen im Diagnosemenü die letzten 500 Meßwertepaare aus dem Recorderspeicher auch als Liste zur Verfügung. Jeder Recordereintrag belegt eine Displayzeile. Mit Datum und Uhrzeit sind die Meßwerte von beiden Kanälen aufgezeichnet. Hinter dem Meßwertzeichen werden ggf. die Kennzeichen für Min- (▼), Max- (▲) oder Mittelwert (~) angezeigt.

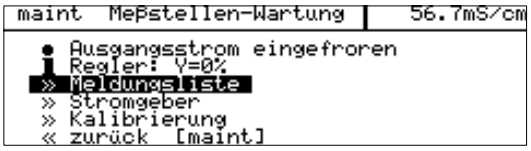
Die Einträge im Meßwertrecorder können nicht verändert werden!

7 Das Wartungsmenü

Im Wartungsmenü sind alle Funktionen zur Wartung der Sensoren und zur Einstellung angeschlossener Meßgeräte zusammengefaßt. Der Zugang zum Wartungsmenü kann durch eine Paßzahl geschützt werden.

- Der Stromgeber erlaubt die manuelle Einstellung aller aktiven Ausgangsströme zur Einstellung und Überprüfung angeschlossener Peripheriegeräte (z. B. Anzeiger oder Schreiber).
- Der Temperaturfühler-Abgleich ermöglicht die individuelle Kalibrierung des angeschlossenen Temperaturfühlers.
- Wenn das Gerät mit der Reglerfunktion (Option 353) ausgerüstet ist, und der Regler aktiv ist, können Sie die Reglerstellgröße Y manuell vorgeben.

Die Meßstellen-Wartung

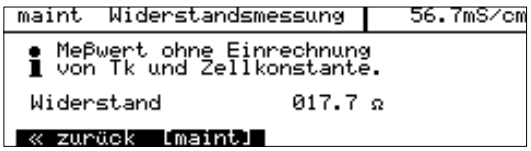


Die Meßstellen-Wartung erlaubt den Ausbau der Sensoren. Während sich das Gerät in der Meßstellen-Wartung befindet, können Sie die Sensoren reinigen oder auswechseln. Der Ausgangsstrom ist auf dem letzten Wert eingefroren, die Reglerstellgröße ist wahlweise eingeforen oder auf Null gesetzt und das NAMUR-Signal „Funktionskontrolle“ ist aktiv.

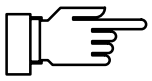
Sie können innerhalb der Meßstellen-Wartung in die Meldungsliste sehen, den Stromgeber aktivieren und die Kalibrierung starten.

- Meldungsliste
  Über diesen Menüpunkt sehen Sie (ohne die Ausgänge freizugeben) in die Meldungsliste, in der alle aktiven Meldungen aufgeführt sind (s. S. 6-1).
- Stromgeber
  Über diesen Menüpunkt können Sie während der Wartung manuell die Ausgangsströme vorgeben (Stromgeberfunktion s. S. 7-2).
- Kalibrierung
  Über diesen Menüpunkt können Sie direkt aus der Wartung heraus eine Kalibrierung starten, ohne vorher die Ausgänge freizugeben (Kalibrierung siehe ab S. 5-1).

Die Widerstandsmessung



Im Menüpunkt „Widerstandsmessung“ wird der am Meßeingang angeschlossene Widerstand direkt angezeigt. Damit können Sie die Meßeinrichtung überprüfen, indem Sie z. B. einen bekannten ohmschen Widerstand an Stelle der Meßzelle anschließen. Beachten Sie dabei den Meßbereich des LF-Eingangs.

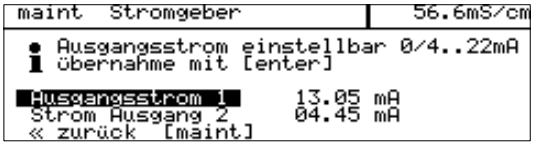


Die Zellkonstante und der Tk werden nicht in den angezeigten Widerstandswert eingerechnet! Die Ausgangswerte werden jedoch weiterhin mit der eingegebenen Zellkonstante und ggf. mit der parametrierten Tk-Korrektur ausgegeben.

Die Stromgeberfunktion

In der Stromgeberfunktion folgen die Ausgangsströme nicht mehr dem Meßwert! Die Werte können manuell vorgegeben werden.

Sie müssen daher sicherstellen, daß die angeschlossenen Geräte (Meßwarte, Regler, Anzeiger) den Stromwert nicht als Meßwert interpretieren!



In der Stromgeberfunktion können Sie die Werte für die Ausgangsströme manuell einstellen, z. B. um angeschlossene Peripheriegeräte zu überprüfen.

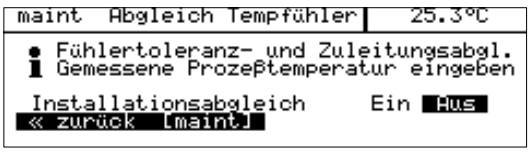
Bei Multidrop-Betrieb ist der Ausgangsstrom 1 auf 4 mA fest eingestellt. Im Display erscheint dann zusätzlich der Eintrag „HART“.

Der Temperaturfühler-Abgleich

Beim Temperaturfühler-Abgleich gleichen Sie die individuelle Toleranz des Temperaturfühlers und den Einfluß der Zuleitungswiderstände ab. Dies erhöht die Genauigkeit der Temperaturmessung.

Der Abgleich darf nur erfolgen, wenn eine genaue Messung der Prozeßtemperatur mit einem kalibrierten Vergleichsthermometer erfolgt ist! Der Meßfehler des Vergleichsthermometers sollte unter 0,1 °C liegen.

Zur Erleichterung des Abgleichvorgangs parametrieren Sie „Meßwertanzeige: Meßgröße °C“ (s. S. 4-3).



Wenn die Meßwertanzeige entsprechend parametriert wurde, wird oben rechts die vom Temperaturfühler gemessene Temperatur angezeigt.

Schalten Sie den Installationsabgleich ein und geben Sie die mit dem Vergleichsthermometer gemessene Prozeßtemperatur ein.

Die Anzeige oben rechts zeigt jetzt die vom Temperaturfühler gemessene, abgeglichene Temperatur.

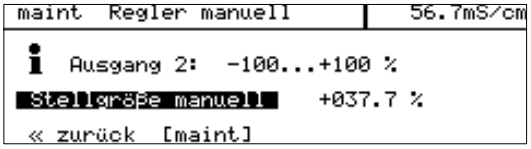
Der zulässige Abgleichbereich beträgt ±5 °C um den Meßwert des Temperaturfühlers.

Manuelle Eingabe der Reglerstellgröße

Wenn das Gerät mit der Reglerfunktion (Option 353) ausgerüstet und der Regler in der Parametrierung eingeschaltet ist, können Sie zu Testzwecken oder zum Anfahren eines Prozesses die Stellgröße Y manuell einstellen.

Wenn Sie die Reglerstellgröße manuell einstellen, folgt die Stellgröße nicht mehr der Regelgröße!

Daher muß sichergestellt sein, daß die angeschlossenen Stellglieder und der Regelkreis entsprechend überwacht werden!



Sie können die Stellgröße manuell im Bereich –100 % ... +100 % vorgeben, um z. B. angeschlossene Stellglieder zu überprüfen. Beim Verlassen der manuellen Reglereingabe schaltet das Gerät auf automatischen Reglerbetrieb zurück.
Beim PI-Regler (Nachstellzeit ≠ 0) erfolgt die Umschaltung stoßfrei. Damit können Prozesse mit großen Zeitkonstanten oder Totzeiten schnell angefahren werden.

Mit dem parametrierbaren **Dosierzeitalarm** können Sie die Zeit überwachen, für die die Stellgröße auf +100 % oder –100 % steht, also das Ventil voll geöffnet ist. Wenn diese Zeit überschritten wird, kann das z. B. ein Hinweis auf fehlendes Titrans oder ein defektes Ventil sein.

8 Fehlermeldungen

Fehlermeldung	Fehlerursache
keine Meldung	keine Fehler
Ausf Hi LF-Wert Warn Hi LF-Wert Warn Lo LF-Wert Ausf Lo LF-Wert	Meßwert > 2 S/cm oder Ausfallgrenze überschritten Warnungsgrenze Leitfähigkeit überschritten Warnungsgrenze Leitfähigkeit unterschritten Ausfallgrenze Leitfähigkeit unterschritten
Ausf Hi Konz-Wert Warn Hi Konz-Wert Warn Lo Konz-Wert Ausf Lo Konz-Wert	Meßwert > 100 Gew% oder Ausfallgrenze überschritten Warnungsgrenze Konzentration überschritten Warnungsgrenze Konzentration überschritten Meßwert < 0 Gew% oder Ausfallgrenze unterschritten
Ausf Hi Zellkonstante Warn Hi Zellkonstante Warn Lo Zellkonstante Ausf Lo Zellkonstante	Zellkonstante > 200 1/cm oder Ausfallgrenze überschritten Warnungsgrenze Zellkonstante überschritten Warnungsgrenze Zellkonstante unterschritten Zellkonstante < 0,0050 1/cm oder Ausfallgrenze unterschritten
Ausf Konzentration Warn Bezugstemperatur Warn Tk	außerhalb Gültigkeitsbereich Bezugstemperatur < -50 °C oder > 250 °C Tk-Berechnung außerhalb Gültigkeitsbereich
Warn Stromparameter	Stromparameterfehler 1, 2
Warn Zellkonst	Zellkonstante bei Kalibrierung < 0,0050 oder > 200 1/cm
Ausf Tk-Bereich	Temperatur außerhalb der Tk-Tabellen für natürliche Wässer oder Reinstwasser (s. S. 4-4)
Ausf Hi Leitwert Ausf Lo Leitwert	Meßbereichsgrenzen Leitwert überschritten Meßbereichsgrenzen Leitwert unterschritten
Ausf Hi Temperatur Warn Hi Temperatur Warn Lo Temperatur Ausf Lo Temperatur	Meßwert, Ausfallgrenze oder Meßbereich überschritten (je nach Fühler) Warnungsgrenze Meßtemperatur überschritten Warnungsgrenze Meßtemperatur unterschritten Meßwert, Ausfallgrenze oder Meßbereich unterschritten (je nach Fühler)
Warn Strom1-Spanne Warn Strom1 < 0/4 mA Warn Strom1 > 20 mA	Stromausgang 1: Anfangs- und Endwert haben zu geringen Abstand Stromausgang 1: Ausgangsstrom unterhalb des parametrierten Anfangswertes Stromausgang 1: Ausgangsstrom oberhalb des parametrierten Endwertes
Warn Strom2-Spanne Warn Strom2 < 0/4 mA Warn Strom2 > 20 mA	Stromausgang 2: Anfangs- und Endwert haben zu geringen Abstand Stromausgang 2: Ausgangsstrom unterhalb des parametrierten Anfangswertes Stromausgang 2: Ausgangsstrom oberhalb des parametrierten Endwertes
Warn Cal-Temperatur	Kalibriertemperatur außerhalb des gültigen Bereiches

Fehlermeldung	**Fehlerursache**
Warn Sensor Instabil Ausf Sensor Ausfall	Meßwert nicht stabil für > 10 s (nur in der Kalibrierung) Meßwert nicht stabil für > 60 s (nur in der Kalibrierung)
Warn Uhrzeit/Datum	Uhrzeit mußte automatisch initialisiert werden: Die Uhrzeit muß neu parametriert werden!
Warn Regelparameter	Parameterfehler Regler, s. S. 4-22
Ausf Datenverlust par	CRC-Datenfehler bei der Parametrierung aufgetreten: Überprüfen Sie die komplette Parametrierung in der Spezialistenebene!
Ausf Hi Dosierzeit Warn Hi Dosierzeit	Regler: Ausfallgrenze Dosierzeit überschritten Regler: Warnungsgrenze Dosierzeit überschritten
Warn Schreibschutz	Schreibschutzverletzung bei „WriteProtect“ (nur bei HART®)
Warn Gerätediagnose Ausf Systemausfall	Diagnosefehler: Geräteselbsttest fehlerhaft Uhr-Ausfall, CRC-Fehler in Abgleichdaten

9 Lieferprogramm und Zubehör

Geräte	Bestell-Nr.
Process Unit 77 LF	77 LF
Process Unit 77 X LF	77 X LF
Montagezubehör	
Montageplatte, Strangpreßprofil AlMg3 eloxiert 20 µm, (für direkte Wandmontage nicht erforderlich)	ZU 0136
Mastschellen-Satz, Schellen feuerverzinkt, Schrauben Edelstahl, Flügelmuttern alueloxiert, (nur in Verbindung mit Montageplatte ZU 0136)	ZU 0125
Schutzdach, Aluminium AlMg1 eloxiert 25 µm, (nur in Verbindung mit Montageplatte ZU 0136)	ZU 0157
Schutzgehäuse aus Polyester, IP 65, Schutzklappe aus Makrolon, komplett mit Montagesatz	ZU 0158
Mastschellen-Satz für Schutzgehäuse, Schellen feuerverzinkt, Schrauben Edelstahl, Flügelmuttern Alu eloxiert, (nur in Verbindung mit ZU 0158)	ZU 0220
Meßzellen	
SE 600 (4-Pol-Zelle) Fabrikat Kemotron	SE 600
SE 602 (4-Pol-Zelle) Fabrikat Kemotron	SE 602
SE 603 (4-Pol-Zelle) Fabrikat Kemotron	SE 603
SE 604 (2-Pol-Zelle) Fabrikat Regnault	SE 604
ZU 0071 (2-Pol-Zelle) Fabrikat Endress + Hauser	ZU 0071
Meßzellenzubehör	
Schraubring 1” BSP für Meßzelle SE 600	ZU 0216
Einschweißstutzen für Meßzelle SE 600	ZU 0217
Scheibe für Meßzellen SE 602/SE 603	ZU 0218
Flansch DN 50, PN 10, Ø 165 für Meßzellen SE 602/SE 603	ZU 0219
Flansch für Meßzellen SE 604/ZU 0071 (s. S. 10-9)	ZU 0278
Dichtung für Meßzelle SE 600	ZU 0221
Überwurfmutter 1” NPT für Meßzelle SE 600	ZU 0222
Durchflußarmatur für Meßzelle SE 604 aus Edelstahl 1.4571 (s. S. 10-9)	ARF 200
Durchflußarmatur für Meßzelle SE 604 aus PP	ARF 201
weiteres Zubehör	
Klemmenkasten	ZU 0074 X
Verlängerungskabel für LF-Meßzelle, beidseitig mit Aderendhülsen, Länge 10 m	ZU 0292
Verlängerungskabel für LF-Meßzelle, beidseitig mit Aderendhülsen, Länge 15 m	ZU 0293
Verlängerungskabel für LF-Meßzelle, beidseitig mit Aderendhülsen, Länge 20 m	ZU 0294

weiteres Zubehör	**Bestell-Nr.**
Speisetrenner/Trennverstärker für Hilfsenergie 24 V AC/DC	WG 20 A2
Speisetrenner für Hilfsenergie 90 ... 253 V AC (optional 24 V AC/DC)	WG 21 A7
Speisetrenner mit HART®-Übertragung	WG 21 A7 Opt. 470
Ex-Speisetrenner ohne Hilfsenergie mit HART®-Übertragung	WG 25 A7
Steckverbinder für Hilfsenergieeingang anstelle Kabelverschraubung, Fabrikat Harting, Typ HAN 7D mit Stifteinsatz (nur für Nicht-Ex-Geräte)	ZU 0271
Steckverbinder für Stromausgang anstelle Kabelverschraubung, Fabrikat Harting, Typ HAN 8U mit Buchseneinsatz (nur für Nicht-Ex-Geräte)	ZU 0272
HART®-Prüfbuchse, integriert in Kabelverschraubung	ZU 0278

Optionen	**TAN**	**Bestell-Nr.**
Reglerfunktion (nur zusammen mit Opt. 487)	x	353
Logbuch	x	354
Konzentrationsbestimmung H_2SO_4, HCl, HNO_3, NaOH, NaCl	x	359
Konzentrationsbestimmung nach Kundenwunsch		360
Tk für Lösungen nach Kundenwunsch		361
Tk für spurenverunreinigtes Reinstwasser NaOH, NaCl, HCl, NH_3	x	392
abschließbare Bedienklappe		432
Meßwertrecorder	x	448
Stromkennlinie über eingebbare Tabelle	x	449
HART®-Kommunikation		467
Sprachauswahl Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Schwedisch anstelle von Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch		477
zweiter Stromausgang (passiv)	x	487
Konzentrationstabelle eingebbar	x	502

10 Technische Daten

Eingänge 77 X LF: EEx ia IIC	1 Eingang für Leitfähigkeitsmeßzelle 4-polig oder 2-polig beschaltbar 1 Eingang für Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 kΩ / Ni 100 Anschluß in 2- oder 3-Leitertechnik	
Meßumfang	Leitfähigkeit	0,000 µS/cm ... 2000 mS/cm
	Konzentration	0,0 ... 200 Gew%
	spez. Widerstand (1/א)	0,5 Ω·cm ... 1 MΩ·cm
	Temperatur	-50,0 ... +250,0 °C
	bei NTC 30 kΩ	-20,0 ... +130,0 °C
	bei Ni 100	-50,0 ... +180,0 °C
Anzeige	Grafik-LCD, 240 x 64 Punkte	
	Hauptanzeige	Zeichenhöhe ca. 20 mm
	Nebenanzeige	Zeichenhöhe ca. 6 mm
	Parametrieranzeige	7 Zeilen, Zeichenhöhe ca. 4 mm
Anzeigemöglichkeiten	Hauptanzeige:	Nebenanzeige:
	Leitfähigkeit	Leitfähigkeit [mS/cm]
	spez. Widerstand (1/א)	spez. Widerst. (1/א) [Ω·cm]
	Konzentration	Konzentration [Gew %]
	Temperatur	Temperatur [°C]
	Uhrzeit	Uhrzeit [h,min]
		Datum [t,m,j]
		Stromausgang 1 [mA]
		Stromausgang 2 [mA]
		man. Temperatur [°C]
		Reglerstellgröße [%]
		Reglersollwert X_w
2-Kanal-Meßwertrecorder * (Option 448)	grafische Darstellung zweier Meßgrößen auf dem Display parametrierbar für die Meßgrößen: LF, Konzentration, Ω·cm, °C, Ausgang 1, Ausgang 2, Spanne und Zeitbasis parametrierbar, wählbare Aufzeichnung: Momentanwert, Min-, Max- oder Mittelwert, 500 Meßpunkte mit Zeit und Datum	
Sprachen *****	Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch Option 477: Schwedisch anstatt Spanisch	
Leitfähigkeitseingang	für 2-Pol- oder 4-Pol-Zellen	
Anzeigenbereich	LF	0,000 µS/cm ... 1,999 S/cm
	spez. Widerstand	0,5 Ω·cm ... 999 MΩ·cm
	Konzentration	0,00 ... 200,0 Gew%
Meßbereich	0,001 mS · c ... 1000 mS · c (c = 0,0050 ... 200,0 cm^{-1})	
Meßfehler LF	< 1 % vom Meßwert ± 2 Digit	
Auflösung	0,000 µS/cm	c = 0,0050 ... 0,1199 cm^{-1}
	0,00 µS/cm	c = 0,1200 ... 1,199 cm^{-1}
	0,0 µS/cm	c = 1,200 ... 11,99 cm^{-1}
	0,000 mS/cm	c = 12,00 ... 119,9 cm^{-1}
	0,00 mS/cm	c = 120,0 ... 200,0 cm^{-1}
Kabellängen	s. Kap. 2, Abb. 2-7, Abb. 2-11, Abb. 2-13	
Konzentrationsbestimmung (Option 359, 360, 502)	Berechnung und Anzeige der Konzentration [Gew%] aus den Leitfähigkeits- und Temperaturmeßwerten für vorgegebene Substanz-Lösungen (siehe Tabelle S. 10-4) Option 360: kundenspezifische Tabellen auf Anfrage Option 502: Konzentrationstabelle eingebbar	

* parametrierbar

Zellenanpassung	Betriebsarten * • automatisch durch Ermittlung der Zellkonstante mit NaCl- oder KCl-Lösung • Eingabe individueller Leitfähigkeitswerte zur Ermittlung des Zellkonstante • direkte Eingabe der Zellkonstante • Probenkalibrierung
zulässige Zellkonstante	0,0050 ... 200,0 cm^{-1}
Meßzellenüberwachung	Sensocheck®: Polarisationserkennung und Überwachung der Kabelkapazität abschaltbar
Temperatureingang	Pt 100 / Pt 1000 / Ni 100 / NTC 30 kΩ Anschluß 2- oder 3-Leitertechnik
Meßbereich	-50 ... +250 °C; bei Ni 100: -50 ... +180 °C; bei NTC 30 kΩ: -20 ... +130 °C
Meßfehler Temperatur (± 1 Digit)	< 0,2 % vom Meßwert + 0,3 K
Temperaturkompensation medienbezogen *	automatisch mit Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 kΩ / Ni 100 manuell -50,0 ... +250,0 °C Betriebsarten: • ohne • linear 0,00 ... 20,00 %, Bezugstemperatur parametrierbar • natürliche Wässer nach EN 27888 • optional - spurenverunreinigtes Reinstwasser NaOH, NaCl, HCl, NH_3 (Option 392) - nach Kundenwunsch (Option 361)
Ausgang 1 * (Speisemeßstromkreis)	4 ... 20 mA (22 mA), potentialfrei, Speisegerät erforderlich parametrierbar für die Meßgrößen LF, spez. Widerstand, Konzentration, °C Stromkennlinie parametrierbar: linear, bilinear, trilinear, Funktion oder optional Tabelle (Option 449)
Meßanfang/Meßende *	beliebig innerhalb des Meßbereiches
Meßspannen *	Leitfähigkeit ≥ 0,20 µS/cm, min. 20 % v. Meßende spez. Widerstand ≥ 100 Ω·cm, min. 20 % v. Meßende Konzentration 1,0 ... 200,0 Gew % Temperatur 10,0 ... 300,0 °C
Ausgangsstromfehler	< 0,3 % vom Meßwert + 20 µA
Stromgeberfunktion	4,00 mA ... 22,00 mA
Speisespannung	77 LF: 16 ... 40 V; I_{max} = 100 mA 77 X LF (EEx ib IIC): 16 ... 30 V; I_{max} = 100 mA; P_{max} = 0,8 W
Ausgang 2 (passiv) * (Option 487)	0(4) ... 20 mA (22 mA), potentialfrei, Speisegerät erforderlich parametrierbar für die Meßgrößen LF, spez. Widerstand, Konzentration, °C oder als analoger Reglerausgang
Meßanfang/Meßende *	beliebig innerhalb des Meßbereiches
Meßspannen *	Leitfähigkeit ≥ 0,20 µS/cm, min. 20 % v. Meßende spez. Widerstand ≥ 100 Ω·cm, min. 20 % v. Meßende Konzentration 1,0 ... 200,0 Gew % Temperatur 10,0 ... 300,0 °C
Ausgangsstromfehler	< 0,3 % vom Meßwert + 20 µA
Stromgeberfunktion	0,00 mA ... 22,00 mA
Speisespannung	77 LF: 1,3 ... 40 V; I_{max} = 100 mA 77 X LF (EEx ib IIC): 1,3 ... 30 V; I_{max} = 100 mA; P_{max} = 0,8 W

* parametrierbar

Ausgang 2 (Fortsetzung)		
als Schaltausgang parametriert	Schaltregler-, Grenzwert- oder Alarmausgang	
Belastbarkeit	77 LF:	DC U_{max} = 40 V; I_{max} = 100 mA, Spannungsabfall: < 1,3 V
	77 X LF (EEx ib IIC):	DC U_{max} = 30 V; I_{max} = 100 mA; P_{max} = 0,8 W Spannungsabfall: < 1,3 V
HART®-Kommunikation (Option 467)	digitale Kommunikation über FSK ** -Modulation des Schleifenstromes (nur Ausgang 1), HART-Protokoll (Version 5.2) Punkt-zu-Punkt-Verbindung oder Multidrop (Bus)	
PI-Regler (Option 353)	quasistetiger Schaltregler über den Ausgang 2 (Option 487) Impulsdauer oder Impulsfrequenz parametrierbar oder stetiger Regler über den Ausgang 2 (Option 487) für die Meßgrößen S/cm und °C parametrierbar	
Uhr	Zeituhr mit Datum, netzunabhängig, Datumsformat parametrierbar	
Protokolle	zur Qualitätsmanagement-Dokumentation gemäß DIN ISO 9000	
Logbuch (Option 354)	Aufzeichnung von	Funktionsaufrufen, Warnungs- und Ausfallmeldungen beim Auftreten und beim Wegfall, mit Datum und Uhrzeit
	Speichertiefe	200 Einträge verfügbar
Geräteselbsttest	Test von RAM, EPROM, EEPROM, Display und Tastatur	
Kalibrierprotokoll	alle relevanten Daten der letzten Kalibrierung zur Dokumentation gemäß GMP	
Datenerhaltung bei Netzunterbrechung	Parameter und Abgleichdaten	> 10 Jahre (EEPROM)
	Logbuch, Cal-Protokoll	> 1 Jahr (Lithiumakku)
	Uhr Gangreserve	> 1 Jahr (Lithiumakku)
	gemäß NAMUR NE 32 kein Batteriewechsel erforderlich	
Explosionsschutz 77 X LF	II 2 (1) G EEx ib [ia] IIC T6, PTB 00 ATEX 2185	
EMV	EN 61326	/ VDE 0843 Teil 20: 1998-01
	EN 61326 /A1	/ VDE 0843 Teil 20/A1:1999-05
	Störfestigkeit gemäß NAMUR-Empfehlung zur EMV von Betriebsmitteln der Prozeß- und Labortechnik	
Umgebungstemperatur	Betrieb ***	-20 ... +50 °C
	Transport und Lagerung	-20 ... +70 °C
Gehäuse	Gehäuse mit separatem Anschlußraum, geeignet für Außenmontage Material: Acryl-Butadien-Styrol, Front: Polyester Schutzart: IP 65	
Kabeldurchführungen	metrische Kabelverschraubungen	
Abmessungen	siehe Maßzeichnung	
Gewicht	ca. 1,5 kg	

* parametrierbar

** Frequency shift keying

*** Bei Umgebungstemperaturen unter 0 °C kann die Ablesbarkeit des Displays eingeschränkt sein. Die Gerätefunktionen sind dadurch nicht beeinträchtigt

Konzentrations-Meßbereiche

Stoff	Konzentrations-Meßbereiche			
HNO_3	0 ... 30 -20 ... +50	35 ... 96 -20 ... +50		Gew% °C
HCl	0 ... 18 -20 ... +50	22 ... 39 -20 ... +50		Gew% °C
H_2SO_4*	0 ... 30 -17,8 ... +110	32 ... 84 -17,8 ... +115,6	92 ... 99 -17,8 ... +15,6	Gew% °C
NaOH**	0 ... 14 0 ... 100	18 ... 50 0 ... 100		Gew% °C
NaCl	0 ... 26 (Sättigung) 0 ... 100			Gew% °C

* Die Meßbereichsgrenzen gelten für 27 °C.
** Die Meßbereichsgrenzen gelten für 25 °C.

Meßzellen

SE 600

(4-Pol-Zelle) Fabrikat Kemotron

Zellkonstante	typisch 0,14 ... 0,38 cm^{-1} (genauer Wert auf Typschild aufgedruckt)	
Meßbereich	0,05 µS/cm ... 300 mS/cm *	
Material	Schaft	PTFE, Edelstahl AISI 316 (≈1.4401)
	Elektroden	Edelstahl AISI 316 (≈1.4401)
max. Temperatur	210 °C	
max. Druck	50 bar	
Temperaturfühler	Pt 1000 (IEC Klasse A)	
Kabel	Länge	5 m
	Anschluß	Aderendhülse
Abmessungen	siehe Maßzeichnung Abb. 10-1	

SE 602**

(4-Pol-Zelle) Fabrikat Kemotron

Zellkonstante	typisch 0,14 ... 0,38 cm^{-1} (genauer Wert auf Typschild aufgedruckt)	
Meßbereich	0,5 µS/cm ... 300 mS/cm *	
Material	Schaft	PTFE
	Elektroden	Tantal
max. Temperatur	120 °C	
max. Druck	20 bar	
Temperaturfühler	Pt 1000 (IEC Klasse A)	
Kabel	Länge	5 m
	Anschluß	Aderendhülse
Abmessungen	siehe Maßzeichnung Abb. 10-2	

SE 603**

(4-Pol-Zelle) Fabrikat Kemotron

Zellkonstante	typisch 0,14 ... 0,38 cm^{-1} (genauer Wert auf Typschild aufgedruckt)	
Meßbereich	0,5 µS/cm ... 300 mS/cm *	
Material	Schaft	PTFE
	Elektroden	Platin
max. Temperatur	120 °C	
max. Druck	20 bar	
Temperaturfühler	Pt 1000 (IEC Klasse A)	
Kabel	Länge	5 m
	Anschluß	Aderendhülse
Abmessungen	siehe Maßzeichnung Abb. 10-2	

* bis 2000 mS/cm mit erhöhtem Meßfehler
** Bei Messungen in erdpotentialfreien Medien muß ein Potentialausgleich erfolgen.

SE 604**

(2-Pol-Zelle) Fabrikat Regnault

Zellkonstante	0,029 cm^{-1} (genauer Wert auf Typschild aufgedruckt)	
Meßbereich	ca. 0 µS/cm ... 1000 µS/cm	
Material	Schaft	Edelstahl 1.4571
	Elektroden	Edelstahl 1.4571
max. Temperatur	120 °C	
max. Druck	25 bar:	Geber mit Einschraubgewinde
	16 bar:	Geber mit Flansch PN 16
	10 bar:	alle anderen Ausführungen
Temperaturfühler	Pt 1000	
Kabel	Länge	5 m
	Anschluß	Aderendhülse
Abmessungen	siehe Maßzeichnung Abb. 10-3	

ZU 0071**

(2-Pol-Zelle) Fabrikat Endress und Hauser

Zellkonstante	ca. 1 cm^{-1} (genauer Wert auf Typschild aufgedruckt)	
Meßbereich	ca. 5 µS/cm ... 50 mS/cm	
Material	Schaft	PES
	Elektroden	Spezial-Graphit, Titan
max. Temperatur	150 °C	
max. Druck	16 bar:	
Temperaturfühler	Pt 100	
Kabel	Länge	5 m
	Anschluß	Aderendhülse
Abmessungen	siehe Maßzeichnung Abb. 10-6	

** Bei Messungen in erdpotentialfreien Medien muß ein Potentialausgleich erfolgen.

Abb. 10-1 Maßzeichnung SE 600:
4-Pol-Meßzelle, Fabrikat Kemotron
(Pt 1000)

Abb. 10-2 Maßzeichnung SE 602 / SE 603:
4-Pol-Meßzelle, Fabrikat Kemotron
(Pt 1000)

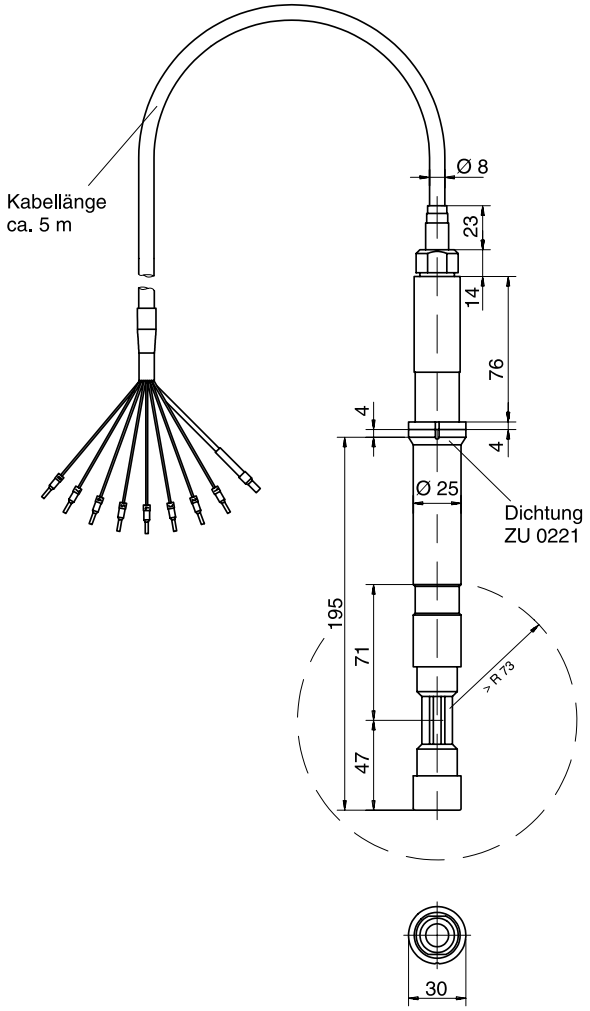


Abbildung 10-1

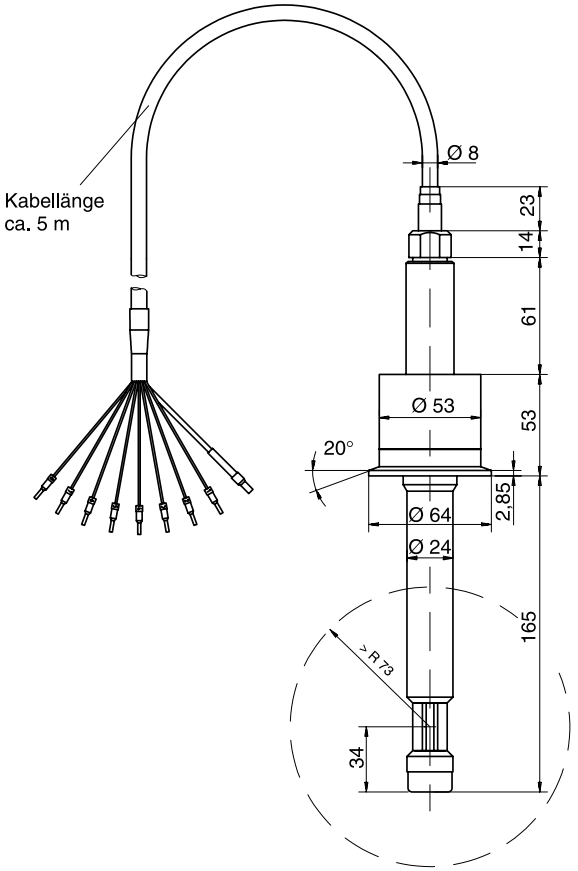
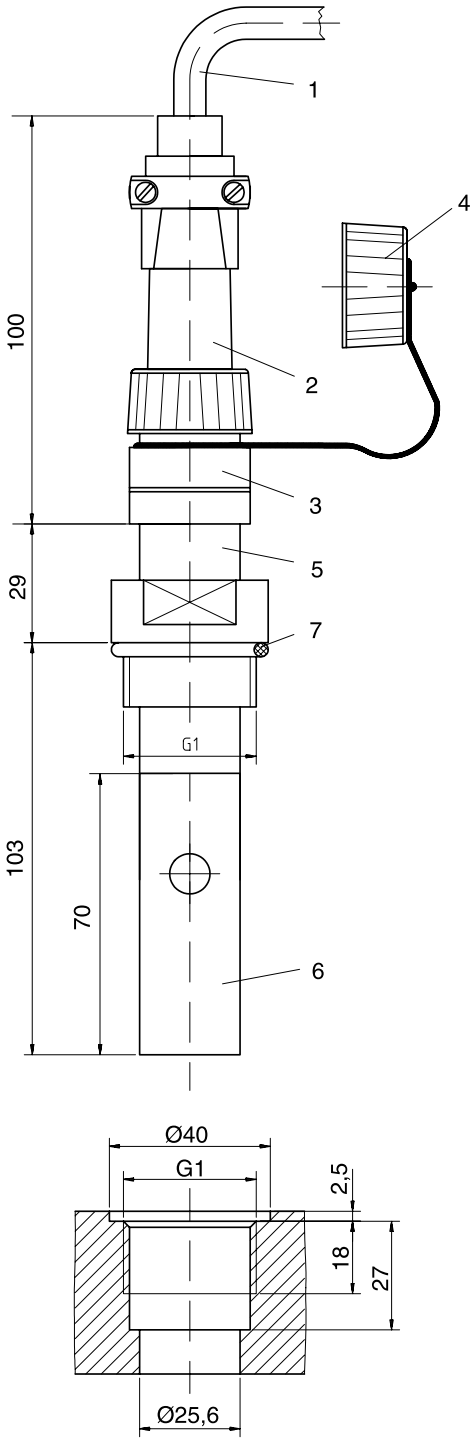


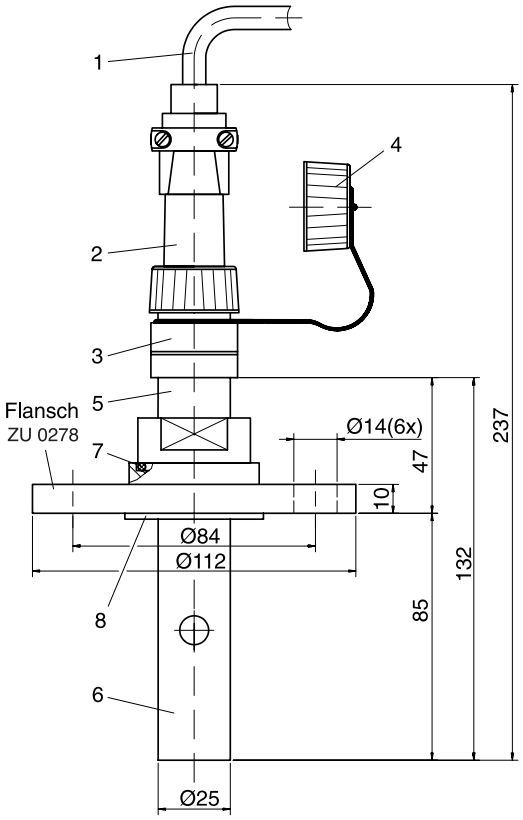
Abbildung 10-2

Abb. 10-3 Maßzeichnung 2-Pol-Meßzelle SE 604



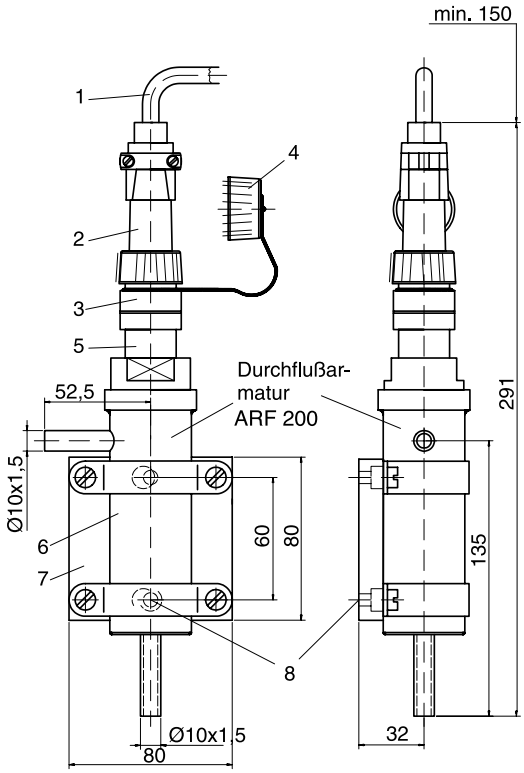
1 Anschlußkabel
2 Anschlußstecker IP67
3 Anschlußdose
4 Verschlußdeckel
5 Geberkörper
6 Schutzkorb abschraubbar
7 O-Ring

Abbildung 10-3



1 Anschlußkabel
2 Anschlußstecker IP67
3 Anschlußdose
4 Verschlußdeckel
5 Geberkörper
6 Schutzkorb abschraubbar
7 O-Ring
8 Flachdichtung

Abb. 10-4 Maßzeichnung 2-Pol-Meßzelle SE 604 mit Flansch ZU 0278



1 Anschlußkabel
2 Anschlußstecker
3 Anschlußdose
4 Verschlußdeckel
5 Geberkörper
6 Durchlaufgefäß
7 Wandhalterung
8 Bohrung für Befestigungsschraube M6

Abb. 10-5 Maßzeichnung 2-Pol-Meßzelle SE 604 mit Durchflußarmatur ARF 200

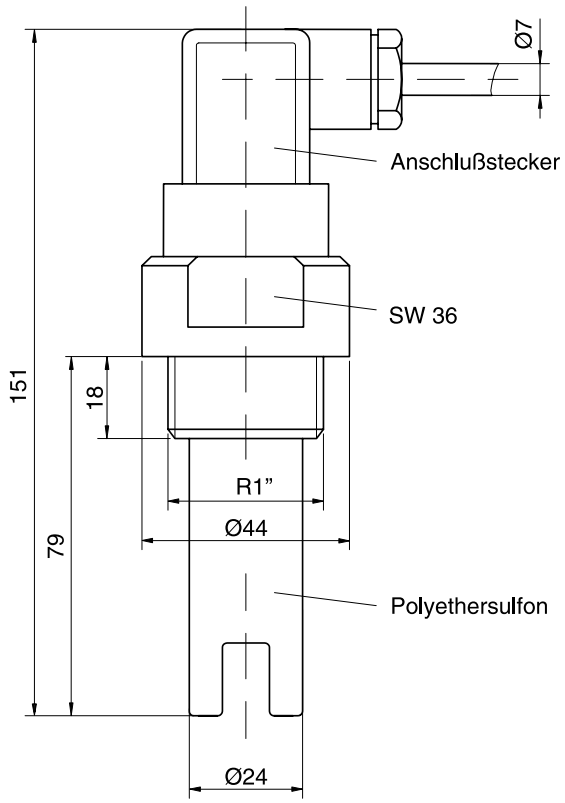


Abb. 10-6 Maßzeichnung 2-Pol-Meßzelle ZU 0071

11 Konzentrationsverläufe

Auf den folgenden Seiten ist der Verlauf der Leitfähigkeit für die fünf Stoffe in Abhängigkeit von der Stoffkonzentration und der Mediumtemperatur wiedergegeben.

- Bei vielen Substanzen tritt ein Maximum der Leitfähigkeit auf. Das heißt, daß bei weiter steigender Stoffkonzentration und konstanter Temperatur der Leitfähigkeitswert wieder sinkt.
- Der Kurvenverlauf ist temperaturabhängig.
- Die Lage des Konzentrationsmaximums verschiebt sich bei Schwefelsäure temperaturabhängig.
- Im Bereich des Maximums (oder evtl. des Minimums wie bei Schwefel) ist der Kurvenverlauf so flach, daß sich die Leitfähigkeit in einem größeren Konzentrationsbereich kaum ändert.

  Daraus ergibt sich, daß eine sinnvolle Konzentrationsbestimmung nur in Teilbereichen möglich ist:

- In den grau hinterlegten Bereichen der Konzentrationsverläufe ist keine Konzentrationsberechnung möglich.
- Wegen der Mehrdeutigkeit der Kurven (der gleiche Leitfähigkeitswert kann mehreren Konzentrationswerten entsprechen) muß der Meßbereich der Konzentration parametriert werden.

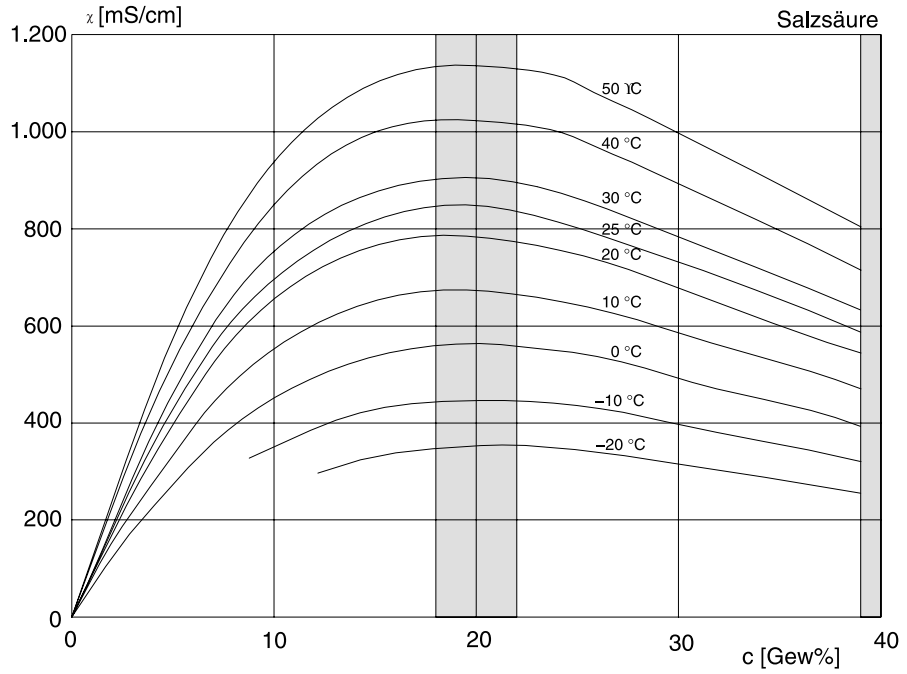


Abb. 11-1 Leitfähigkeit in Abhängigkeit von Stoffkonzentration und Mediumtemperatur für Salzsäure (HCl), Quelle: Haase/Sauermann/Dücker; Z. phys. Chem. Neue Folge, Bd. 47 (1965)

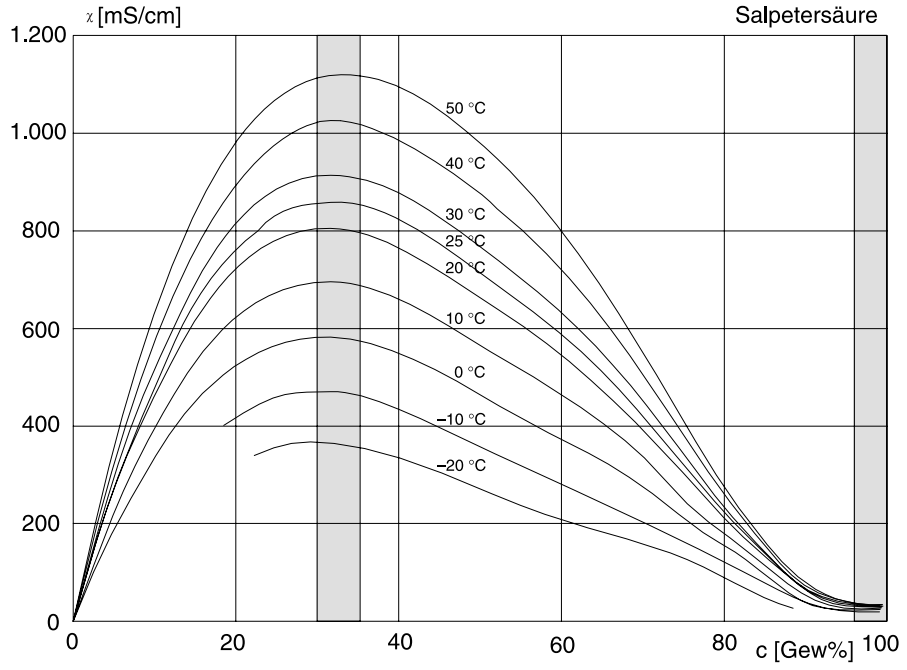


Abb. 11-2 Leitfähigkeit in Abhängigkeit von Stoffkonzentration und Mediumtemperatur für Salpetersäure (HNO_3), Quelle: Haase/Sauermann/Dücker ; Z. phys. Chem. Neue Folge, Bd. 46 (1965)

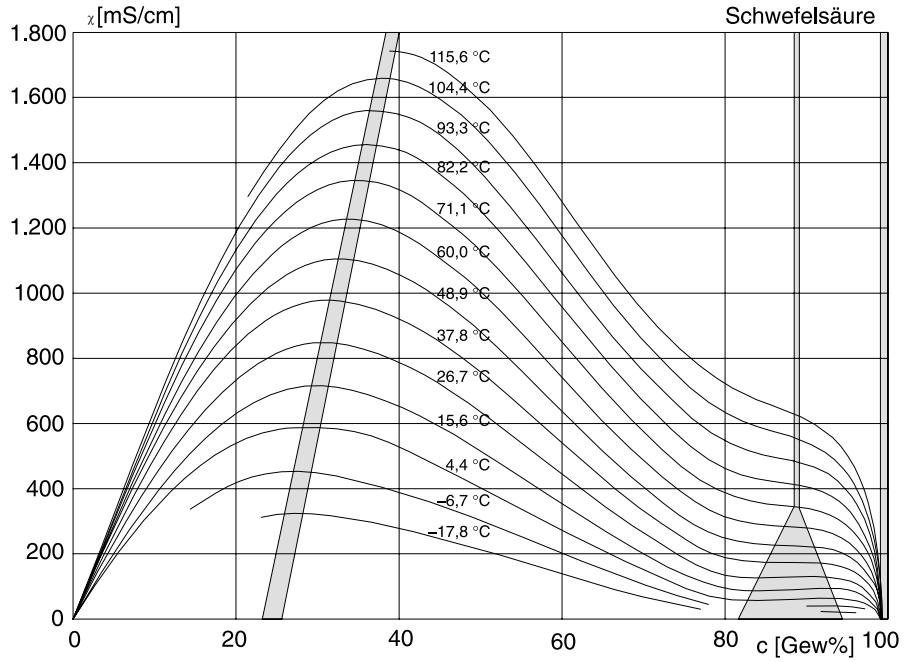


Abb. 11-3 Leitfähigkeit in Abhängigkeit von Stoffkonzentration und Mediumtemperatur für Schwefelsäure (H_2SO_4), Quelle: Darling; Journal of Chemical and Engineering Data; Vol. 9 No. 3, July 1964

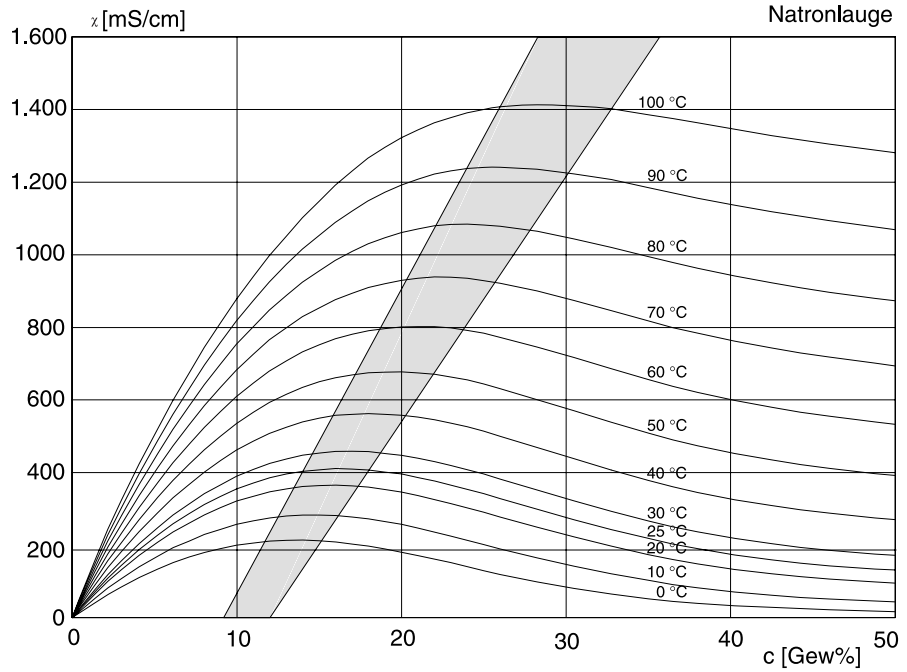


Abb. 11-4 Leitfähigkeit in Abhängigkeit von Stoffkonzentration und Mediumtemperatur für Natronlauge (NaOH)

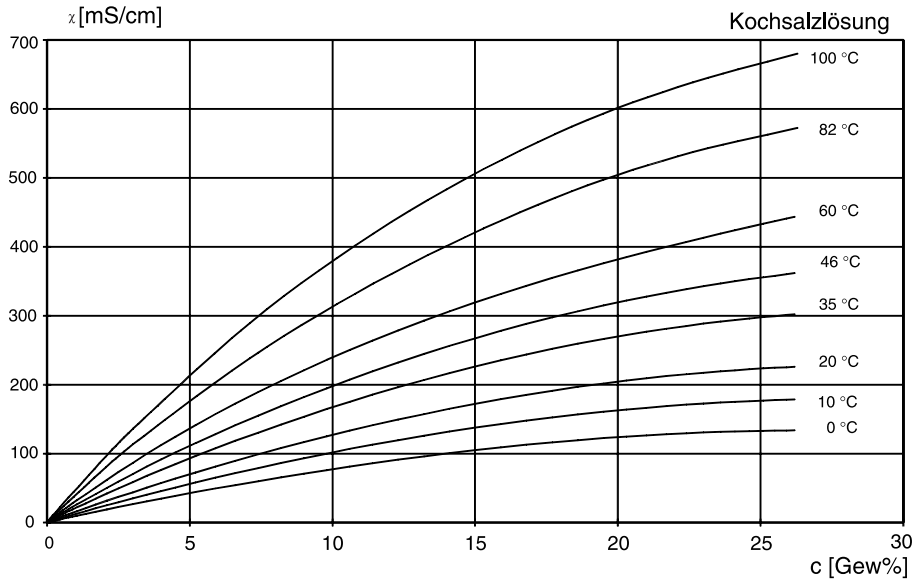


Abb. 11-5 Leitfähigkeit in Abhängigkeit von Stoffkonzentration und Mediumtemperatur für Kochsalzlösung (NaCl)

12 Kalibrierlösungen

Kaliumchlorid-Lösungen
Elektrische Leitfähigkeit in mS/cm

Temperatur		Konzentration	
[°C]	0,01 mol/l	0,1 mol/l	1 mol/l
0	0,776	7,15	65,41
5	0,896	8,22	74,14
10	1,020	9,33	83,19
15	1,147	10,48	92,52
16	1,173	10,72	94,41
17	1,199	10,95	96,31
18	1,225	11,19	98,22
19	1,251	11,43	100,14
20	1,278	11,67	102,07
21	1,305	11,91	104,00
22	1,332	12,15	105,94
23	1,359	12,39	107,89
24	1,386	12,64	109,84
25	1,413	12,88	111,80
26	1,441	13,13	113,77
27	1,468	13,37	115,74
28	1,496	13,62	
29	1,524	13,87	
30	1,552	14,12	
31	1,581	14,37	
32	1,609	14,62	
33	1,638	14,88	
34	1,667	15,13	
35	1,696	15,39	
36		15,64	

Datenquelle:
K. H. Hellwege (Hrsg.), H. Landolt, R. Börnstein: Zahlenwerte und Funktionen ..., Band 2, Teilband 6

Natriumchlorid-Lösungen
Elektrische Leitfähigkeit in mS/cm

Temperatur	Konzentration		
[°C]	0,01 mol/l**	0,1 mol/l**	gesättigt*
0	0,631	5,786	134,5
1	0,651	5,965	138,6
2	0,671	6,145	142,7
3	0,692	6,327	146,9
4	0,712	6,510	151,2
5	0,733	6,695	155,5
6	0,754	6,881	159,9
7	0,775	7,068	164,3
8	0,796	7,257	168,8
9	0,818	7,447	173,4
10	0,839	7,638	177,9
11	0,861	7,831	182,6
12	0,883	8,025	187,2
13	0,905	8,221	191,9
14	0,927	8,418	196,7
15	0,950	8,617	201,5
16	0,972	8,816	206,3
17	0,995	9,018	211,2
18	1,018	9,221	216,1
19	1,041	9,452	221,0
20	1,064	9,631	226,0
21	1,087	9,839	231,0
22	1,111	10,047	236,1
23	1,135	10,258	241,1
24	1,159	10,469	246,2
25	1,183	10,683	251,3
26	1,207	10,898	256,5
27	1,232	11,114	261,6
28	1,256	11,332	266,9
29	1,281	11,552	272,1
30	1,306	11,773	277,4
31	1,331	11,995	282,7
32	1,357	12,220	288,0
33	1,382	12,445	293,3
34	1,408	12,673	298,7
35	1,434	12,902	304,1
36	1,460	13,132	309,5

Datenquellen:

* K. H. Hellwege (Hrsg.), H. Landolt, R. Börnstein: Zahlenwerte und Funktionen ..., Band 2, Teilband 6

** Prüflösungen gemäß DIN IEC 746, Teil 3 berechnet

13 Fachbegriffe

3-Leiter-Anschluß
Anschluß des Pt 100/Pt 1000-Temperaturfühlers mit einer (dritten) Fühlerleitung zum Ausgleich der Zuleitungswiderstände. Erforderlich für genaue Temperaturmessung bei großen Leitungslängen.

Alarmgrenze
Für alle Meßgrößen kann je eine untere und eine obere Warnungs- und eine Ausfallgrenze parametriert werden. Der Alarm kann für jede Meßgröße einzeln aktiviert werden. Bei Überschreiten einer Alarmgrenze erscheint eine Fehlermeldung.

Alarmverarbeitung
In der Alarmverarbeitung können Verzögerungszeiten für die NAMUR-Signale Ausfall, Warnung und Funktionskontrolle parametriert werden. Dabei werden Verzögerungszeiten getrennt voneinander behandelt. Alarme können als 22 mA-Signal über die Ausgänge 1 und 2 ausgegeben werden (siehe Alarmverarbeitung S. 4-24).

Anzeigeebene
„anz“, Menüebene in der Parametrierung. Anzeige der gesamten Parametrierung des Gerätes, aber keine Änderungsmöglichkeit.

Ausfall
Ausfall ist ein NAMUR-Signal. Die Parametrierung der Grenzen erfolgt im Menü Alarmeinstellung. Bedeutet, daß die Meßeinrichtung nicht mehr ordnungsgemäß arbeitet oder, daß Prozeßparameter einen kritischen Wert erreicht haben.

Betriebsebene
„bet“, Menüebene in der Parametrierung. Parametrierung derjenigen Einstellungen des Gerätes möglich, die in der Spezialistenebene freigegeben wurden.

Betriebs-Paßzahl
Schützt den Zugang zur Betriebsebene. Kann in der Spezialistenebene parametriert oder abgeschaltet werden.

cal
Menütaste für das Kalibriermenü

Cursortasten
◀ und ▶ , dienen zur Auswahl von Eingabepositionen oder Stellen bei Zahleneingabe.

diag
Menütaste für das Diagnosemenü

Diagnosemenü
Anzeige aller relevanten Informationen über den Gerätestatus.

Dosierzeitalarm
Überwacht die Zeit, während der die Reglerstellgröße auf 100 % steht.

enter
Taste zur Bestätigung von Eingaben

Funktionskontrolle Funktionskontrolle ist ein NAMUR-Signal. Dieses Signal ist während der Parametrierung, Kalibrierung und Wartung aktiv (siehe Alarmverarbeitung S. 4-24).

GMP Good Manufacturing Practice: Regeln zur Durchführung und Dokumentation von Messungen.

Grenzwertkontakt Wird von einer beliebig parametrierbaren Meßgröße gesteuert. Je nach parametrierter Wirkrichtung aktiv bei Über- oder Unterschreiten des Grenzwertes.

HART® Digitale Kommunikation durch Überlagerung digitaler Signale auf den Schleifenstrom

Hauptanzeige Große Meßwertanzeige im Meßmodus. Die angezeigte Meßgröße kann parametriert werden. Die Meßgröße der Hauptanzeige ist in den Menüs in der rechten oberen Ecke sichtbar.

Impulsunterdrückung Zur Erhöhung der Störsicherheit unterdrückt ein abschaltbares Eingangsfilter kurzzeitige Störimpulse, langsame Meßwertänderungen werden sofort erfaßt.

Informationsdisplay Informationstext zur Bedienerführung oder Anzeige des Gerätestatus. Gekennzeichnet mit **i** .

Kalibrierablauf Im Kalibriermenü können Sie vier Abläufe wählen: automatisch durch Ermittlung der Zellkonstante mit NaCl- oder KCl-Lösung, Eingabe individueller Leitfähigkeitswerte, direkte Eingabe der Zellkonstante, Probenkalibrierung.

Kalibrierlösung Siehe Standard-Kalibrierlösung

Kalibriermenü Dient zur Kalibrierung des Gerätes

Kalibrier-Paßzahl Schützt den Zugang zur Kalibrierung. Kann in der Spezialistenebene parametriert oder abgeschaltet werden.

Kalibrierprotokoll Das Kalibrierprotokoll zeigt alle relevanten Daten der letzten Kalibrierung zur Dokumentation gemäß GMP.

Logbuch Das Logbuch zeigt Ihnen die letzten 200 Ereignisse mit Datum und Uhrzeit, z. B. Kalibrierungen, Warnungs- und Ausfallmeldungen, Hilfsenergieausfall usw. Damit ist eine Qualitätsmanagement-Dokumentation gemäß DIN ISO 9000 ff. möglich.

maint Menütaste für das Wartungsmenü

meas — Menütaste. Mit **meas** ist die Rückkehr aus allen anderen Menüs in den Meßmodus möglich.

Meldungsliste — Die aktuelle Meldungsliste zeigt die Zahl der gerade aktiven Meldungen und die einzelnen Warnungs- oder Ausfall-Meldungen im Klartext.

Menü — Durch Drücken einer Menütaste (**cal**, **diag**, **maint**, **par** ,) gelangen Sie in ein Menü, in dem Sie die entsprechenden Funktionen aufrufen können.

Menüebene — Das Menü ist in mehrere Menüebenen gegliedert. Zwischen den Menüebenen kann mit der Menütaste oder den Cursortasten ◀ und ▶ gewechselt werden.

Meßmodus — Wenn keine Menüfunktion aktiviert ist, befindet sich das Gerät im Meßmodus. Das Gerät liefert den parametrierten Meßwert. Mit **meas** gelangt man immer zurück in den Meßmodus.

Meßstellen-Nummer — Kann zur Identifikation des Gerätes parametriert und im diag-Menü angezeigt oder über die Schnittstelle ausgelesen werden.
Bei der HART®-Übertragung werden die ersten 8 Zeichen als „TAG“ verwendet.

Meßwertrecorder — Zweikanaliger Schreiber zur optischen Darstellung des Prozeßverlaufs auf dem System-Display. Für beide Kanäle kann jeweils eine Meßgröße parametriert werden.

NAMUR — Normenarbeitsgemeinschaft für Meß- und Regeltechnik in der chemischen Industrie

NAMUR-Signale — Die Meldungen Ausfall, Warnung und Funktionskontrolle sind NAMUR-Signale. Sie können als 22 mA-Signale den Ausgängen 1 und 2 zugeordnet werden. Die Parametrierung der Grenzen für Ausfall und Warnung erfolgt im Menü Alarmeinstellung.

Nebenanzeige — Zwei kleine Anzeigen, die im Meßmodus unten links und rechts erscheinen. Die angezeigten Meßgrößen können mit ▲ und ▼ bzw. ◀ und ▶ ausgewählt werden.

par — Menütaste für das Parametriermenü

Parametriermenü — Das Parametriermenü ist in drei Untermenüs aufgegliedert: Anzeigeebene (anz), Betriebsebene (bet) und Spezialistenebene (spe).

Paßzahlverriegelung — Die Paßzahlverriegelung schützt den Zugang zur Kalibrierung, Wartung, Betriebs- und Spezialisten-

	ebene. Die Paßzahlen können in der Spezialistenebene parametriert oder abgeschaltet werden.
Regelgröße	Parametrierbare Meßgröße, die den Regler steuert.
Rolltaste	▲ und ▼ :Tasten zur Auswahl von Menüzeilen oder zur Eingabe von Ziffern bei numerischen Eingaben.
Schreiber	Siehe Meßwertrecorder
Spezialistenebene	„spe“, Menüebene in der Parametrierung. Alle Einstellungen des Gerätes und die Paßzahlen können parametriert werden.
Spezialisten-Paßzahl	Schützt den Zugang zur Spezialistenebene. Kann in der Spezialistenebene parametriert werden.
Sprachauswahl	In der Parametrierung können Sie die Bediensprache des Gerätes wählen. Die Sprachauswahl ist ohne Eingabe einer Paßzahl möglich.
Standard-Kalibrierlösung	Im Gerät gespeicherte Kalibrierlösung KCl 0,01 mol/l, 0,1 mol/l, 1 mol/l NaCl 0,01 mol/l, 0,1 mol/l, gesättigt (s. Kap. 12)
Stellgröße	Ausgangsgröße des Reglers, steuert den Ausgang 2.
TAN	Transaktionsnummer zur nachträglichen Ausrüstung mit Softwareoptionen.
Temperaturkoeffizient	Bei eingeschalteter Temperaturkompensation wird der Meßwert mit dem Temperaturkoeffizienten auf den Wert bei der Bezugstemperatur umgerechnet.
Temperaturkompensation	Dient zur Umrechnung des Meßwertes auf eine Bezugstemperatur.
Warnung (Wartungsbedarf)	Alarmmeldung, bedeutet, daß die Meßeinrichtung noch ordnungsgemäß arbeitet, aber gewartet werden sollte, oder daß Prozeßparameter einen Wert erreicht haben, der ein Eingreifen erfordert.
Wartungsmenü	Im Wartungsmenü sind alle Funktionen zur Wartung der Sensoren und zur Einstellung angeschlossener Meßgeräte zusammengefaßt.
Wartungs-Paßzahl	Schützt den Zugang zur Wartung. Kann in der Spezialistenebene parametriert oder abgeschaltet werden.

14 Stichwortverzeichnis

3-Leiter-Anschluß, Erklärung, 13-1

3-Wege-Mischventil, 4-21

A

Alarmeinstellungen, 4-23

Alarmgrenze, Erklärung, 13-1

Alarmkontakt, 4-17

Alarmverarbeitung, 4-24
  Erklärung, 13-1

Anschlußbelegung, 2-14

Anzeigeebene
  Erklärung, 13-1

ATEX-Bescheinigung, XII

Ausfall, Erklärung, 13-1

Ausgang 2, 4-15
  Alarmkontakt, 4-17
  Beschaltungsbeispiel, 2-4
  Waschkontakt, 4-22

Ausgangskennlinie
  bilinear, 4-12
  eingebbare Tabelle, 4-13
  Funktion, 4-12
  linear, 4-11
  logarithmisch, 4-13
  trilinear, 4-12

automatische Kalibrierung, 5-4

B

Baumusterprüfbescheinigung, XII

Bedienoberfläche, 3-1

Bestimmungsgemäßer Gebrauch, IX

Betriebsebene, 4-2
  Erklärung, 13-1

Betriebs-Paßzahl, Erklärung, 13-1

C

cal, Erklärung, 13-1

Cursortasten, Erklärung, 13-1

D

Datumformat, 4-26

diag, Erklärung, 13-1

Diagnosemenü, Erklärung, 13-1

Display, Blickwinkeleinstellung, 4-4

Dosierzeitalarm, 4-18, 4-22, 4-23
  Erklärung, 13-1

Durchgangsventil, 4-21

E

Eckpunkt, 4-19
  Bilineare Ausgangskennlinie, 4-12
  Trilineare Ausgangskennlinie, 4-12

EG-Baumusterprüfbescheinigung, XII

EG-Konformitätserklärung, XI

Eingangsfilter, 4-4

enter, Erklärung, 13-1

F

Fachbegriffe, 13-1

Fehlermeldungen, 8-1

Funktionskontrolle, Erklärung, 13-2

G

Gerätebeschreibung, 6-2

Gerätediagnose, 4-27, 6-3

GMP, Erklärung, 13-2

Grenzwertkontakte, 4-16
Erklärung, 13-2
Hysterese, 4-16
Wirkrichtung, 4-16

H

HART-Kommunikation, 4-25

Hauptanzeige, Erklärung, 13-2

Hysterese, 4-16

I

Impulsunterdrückung, 13-2

Installation, 1-5

K

Kalibrierablauf, Erklärung, 13-2

Kalibrierlösung
Erklärung, 13-2
parametrieren, 4-6

Kalibrierlösungen,
Temperaturtabellen, 12-1

Kalibriermenü, 5-2
Erklärung, 13-2

Kalibrier-Paßzahl, Erklärung, 13-2

Kalibrier-Protokoll, Erklärung, 13-2

Kalibrierung, 5-1
Ausgänge einfrieren, 5-4, 5-5, 5-7
automatische, 5-4
Dateneingabe vorgemessener
Meßzellen, 5-7
manuelle Eingabe des
Leitfähigkeitswertes, 5-5
Probennahme, 5-7
Überwachungsfunktionen, 5-1

Konformitätserklärung, XI

Konzentration
Parametrierung, 4-6

Konzentrationsalarm, 4-23

Konzentrationsbestimmung
nicht benutzt, 4-8
Tabelle, 4-7
Voraussetzungen, 4-6
vorgegebene Stoffe, 4-7

Konzentrationsmeßbereiche, 10-4

Konzentrationstabelle, 10-4

Konzentrationsverlauf
Kochsalzlösung, 11-4
Natronlauge, 11-3
Salpetersäure, 11-2
Salzsäure, 11-2
Schwefelsäure, 11-3

L

Leitfähigkeitsalarm, 4-23

Liefereinstellung, rücksetzen auf, 4-3

Lieferprogramm, 9-1

Logbuch, 6-2
Erklärung, 13-2

M

maint, Erklärung, 13-2

Marker-Parametrierung, 4-2

Mastschellensatz, 1-1

meas, Erklärung, 13-3

Meldungsliste, 6-1, 7-1
Erklärung, 13-3

Menü, Erklärung, 13-3

Menübedienung, 3-6
Tastenbelegung, 3-7

Menüebene, Erklärung, 13-3

Menüstruktur, 3-5

Meßmodus, 3-2
Erklärung, 13-3

Meßspanne, 4-11

Meßstellen-Notiz, 4-27

Meßstellen-Nummer, 4-27
Erklärung, 13-3

Meßstellen-Wartung, 7-1

Meßwertanzeige, 4-3

Meßwertrecorder, 4-27, 13-3
Max-Wert, 4-28
Min-Wert, 4-28
Mittelwert, 4-28
Momentanwert, 4-28

Meßzelle SE 600
Maßzeichnung, 10-7
Technische Daten, 10-5

Meßzelle SE 602
Maßzeichnung, 10-7
Technische Daten, 10-5

Meßzelle SE 603
Maßzeichnung, 10-7
Technische Daten, 10-5

Meßzelle SE 604
Maßzeichnung, 10-8
Technische Daten, 10-6

Meßzelle SE 604 mit Durchflußarmatur ARF 200, Maßzeichnung, 10-9

Meßzelle SE 604 mit Flansch ZU 0278, Maßzeichnung, 10-9

Meßzelle ZU 0071
Maßzeichnung, 10-10
Technische Daten, 10-6

Meßzellenüberwachung, 2-2

Montage, 1-1

Montageplatte, 1-1

N

Nachstellzeit, 4-19

NAMUR, Erklärung, 13-3

NAMUR-Signale, 4-24
Erklärung, 13-3

Nebenanzeige
Erklärung, 13-3
Meßgrößen, 4-3

Neutralzone, 4-19

Notiz, 4-27

O

Optionen, 9-2

Optionsfreigabe, 4-30

P

par, Erklärung, 13-3

Parametriermenü, Erklärung, 13-3

Parametrierung, 4-5
Anzeigeebene, 4-2
Betriebsebene, 4-2
Liefereinstellung, 4-3
Spezialistenebene, 4-2
Marker-Parametrierung, 4-2
Sprachauswahl, 4-1

Paßzahl-Eingabe, 4-29

Paßzahlen, werkseitig parametriert, 4-30

Paßzahlverriegelung, Erklärung, 13-3

R

Regelanfang, 4-18

Regelende, 4-19

Regelgröße, Erklärung, 13-4

Regler, 4-17
Impulsfrequenzregler, 4-20
Impulslängenregler, 4-20
manuell, 7-3
Parametrierung, Fehlermeldungen, 4-22
Regelgröße, 4-17
Regelkennlinie, 4-18
Stellgröße, 4-19

Reinigung, 1-6

Rolltaste, Erklärung, 13-4

S

Schreiber, 13-4

Schutzdach, 1-1

Schutzgehäuse, 1-1

Selbsttest, 4-27

Sensocheck, 4-10

Sensorauswahl, 4-8

Sensortyp, 4-8

Softwarenachrüstung, 4-30

Sollwert, 4-18

Speichertest, 4-27

Spezialistenebene, 4-2
  Erklärung, 13-4

Spezialisten-Paßzahl, 4-29
  Erklärung, 13-4

Sprachauswahl, 4-1

Standard-Kalibrierlösung, Erklärung, 13-4

Stellgröße, Erklärung, 13-4

Stromausgang
  Ausgangskennlinie, 4-11
  fallende Kennlinie, 4-11
  Meßspanne, 4-11, 4-12, 4-13
  Parametrierung,
    Fehlermeldungen, 4-14

Stromausgang 1, 4-10

Stromausgang 2, 4-15

Stromgeberfunktion, 7-2

T

TAN, 4-31, 13-4

Technische Daten, 10-1

Temperaturalarm, 4-23

Temperaturerfassung, 2-2, 4-8

Temperaturfühler, 4-8

Temperaturfühlerabgleich, 7-2

Temperaturkoeffizient, 13-4

Temperaturkompensation, 2-3, 13-4
  automatisch, 2-3, 4-9
  manuell, 4-9
  Meßmedium, 4-4
  Parametrierung, 4-5

Tk Meßmedium, 4-4

Transaktionsnummer, 4-31

U

Uhr stellen, 4-26

W

Warnung, Erklärung, 13-4

Wartung, 1-6

Wartungsmenü, Erklärung, 13-4

Wartungs-Paßzahl, Erklärung, 13-4

Waschkontakt, 4-22

Widerstandsmessung, 7-2

Wirkrichtung, 4-16

Z

Zellkonstantenalarm, 4-23, 5-2

Zubehör, 9-1